



Escuela  
Politécnica  
Superior

# Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV



Grado en Arquitectura Técnica

## Trabajo Fin de Grado

Autor:

Vanessa Escobar Ortega

Tutor/es:

Pablo Jeremías Juan Gutiérrez

Junio 2017



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	III
1 Introducción .....	10
2 Antecedentes .....	12
2.1 Fotogrametría.....	12
2.2 Reconstrucción virtual 3D.....	12
3 Objetivos .....	13
4 Justificación .....	14
5 Metodología .....	16
5.1 Marco teórico.....	16
5.1.1 Ubicación.....	16
5.1.2 Sectorización del Castillo .....	19
5.1.3 Contexto histórico y evolución constructiva del castillo-palacio de Elda .....	22
5.2 Levantamiento fotogramétrico .....	33
5.2.1 Trabajos previos.....	33
5.2.2 Trabajo de campo .....	37
5.2.3 Trabajo de gabinete .....	38
5.3 Modelo 3D capilla del Castillo-Palacio de Elda .....	52
5.4 Reconstrucción virtual. ....	60
5.4.1 Documentación gráfica.....	60
5.4.2 Análisis de la documentación .....	64
5.4.2.1 Análisis de los datos arqueológicos .....	64
5.4.2.2 Análisis de los documentos históricos .....	69
5.4.2.3 Análisis constructivo .....	71
5.4.2.4 Análisis de los elementos de acabados .....	79
5.4.3 Periodo histórico a representar en la reconstrucción 3D.....	87
5.4.4 Hipótesis.....	88



5.4.4.1	Hipótesis tipológica de la cubierta .....	88
5.4.4.2	Hipótesis constructiva de la cubierta .....	94
5.4.4.3	Geometría de la bóveda de crucería .....	97
5.4.4.4	Hipótesis de los elementos de acabado .....	99
5.4.5	Modelado 3D de las hipótesis .....	101
5.4.6	Texturizado del modelado 3D de las hipótesis .....	103
6	Conclusiones .....	106
7	Posibles futuros trabajos .....	108
8	Bibliografía y referencias .....	109
9	ANEXOS .....	115
9.1	Anexo 1: Línea del tiempo .....	115
9.2	Anexo 2: Levantamiento fotogramétrico de la capilla del Castillo de Elda .....	116
9.3	Anexo 3: Modelo 3D capilla del Castillo de Elda .....	117
9.4	Anexo 4: Reconstrucción virtual 3D de la capilla del Castillo de Elda .....	119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig 5.1 Situación de El Castillo-Palacio de Elda dentro de la línea defensiva del valle del río Vinalopó .....	16
Fig 5.2 Plano de situación de El Castillo-Palacio de Elda .....	17
Fig 5.3 Plano de situación de El Castillo-Palacio de Elda y el Casco Antiguo de Elda .....	18
Fig 5.4 Plano de situación capilla de El Castillo-Palacio de Elda .....	19
Fig 5.5 Plano recinto interior del castillo (Plan Director 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda .....	20
Fig 5.6 Plano recinto exterior del castillo (Plan Director 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda .....	20
Fig 5.7 Plano barbacana del castillo (Plan Director 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda .....	21
Fig 5.8 Reconstrucción del Castillo Almohade (siglos XII-XIII). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez, Fuente: Plan Director 201622	
Fig 5.9 Frontera entre Castilla y Aragón acordada en el Tratado de Almisra. Fuente: Web Ayuntamiento de Sax ( <a href="http://www.sax.es/ruta-del-castillo/la-frontera-como-determinante-de-vida">http://www.sax.es/ruta-del-castillo/la-frontera-como-determinante-de-vida</a> ) .....	23
Fig 5.10 Frontera entre Castilla y Aragón pactada en la Sentencia arbitral de Torrellas. Fuente: <a href="http://www.jarique.com/evolucion_conquista.htm">http://www.jarique.com/evolucion_conquista.htm</a> .....	24
Fig 5.11 Reconstrucción del Castillo Cristiano (siglos XIII-XVI). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez. Fuente: Plan Director 201625	
Fig 5.12. Rajola con el escudo de la familia Corella encontrada en el interior del Castillo de Elda. Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda.....	26
Fig 5.13 Reconstrucción del Castillo Condal (siglos XVI-XVIII). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez. Fuente: Plan Director 201628	
Fig 5.14 Fotografía donde se puede apreciar el estado del castillo (1858). Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda. ....	29
Fig 5.15 Fases de la evolución constructiva del Castillo-Palacio de Elda. Fuente: Plan Director 2016.....	30

Fig 5.16 Plano con las intervenciones realizadas de recuperación del Castillo-Palacio de Elda. Fuente: Plan Director 2016 .....	32
Fig 5.17 Fotografía de la capilla tomada desde el paso de ronda en la visita inicial al Castillo de Elda .....	34
Fig 5.18 Fotografía de la capilla tomada en la visita inicial al Castillo de Elda .....	34
Fig 5.19 Croquis delimitación zona de levantamiento. Se ha utilizado el plano: Planta general Castillo Palacio de Elda del Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda (1996).....	35
Fig 5.20 Croquis de las posiciones de cámara, Se ha tomado como base para hacer el croquis el plano: Planta general Castillo Palacio de Elda del Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda (1996) .....	36
Fig 5.21 Pértiga prestada por el Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía de la Universidad de Alicante.....	37
Fig 5.22 Orientación de las fotografías y nube de puntos (Alzado 1) .....	39
Fig 5.23 Máscara de una de las fotografías del Alzado 1 .....	39
Fig 5.24 Nube de puntos densa (Alzado 1).....	39
Fig 5.25 Malla poligonal 3D (Alzado 1) .....	40
Fig 5.26 Modelo 3D texturizado (Alzado 1).....	40
Fig 5.27 Colocación de marcadores para colocar el eje de coordenadas .....	40
Fig 5.28 Modelo 3D importado al programa Blender .....	42
Fig 5.29 Modelo 3D con textura importado al programa Blender.....	42
Fig 5.30 Cámara, iluminación y lente preparadas para el renderizado .....	43
Fig 5.31 Ortofotografía Alzado 1 .....	43
Fig 5.32 Ortofotografía modificada en Photoshop para eliminar partes sobrantes .....	44
Fig 5.33 Ejemplo comparativo entre el alzado y el alzado simplificado .....	44
Fig 5.34 Orientación de las fotografías Chunk 1(interior de la capilla IE2-4) .	45
Fig 5.35 Nube de puntos densa Chunk 1(interior de la capilla IE2-4).....	46
Fig 5.36 Orientación de las fotografías Chunk 2 (estancias IE2-7, IE2-6, IE2-5) .....	46
Fig 5.37 Nube de puntos densa Chuck 2 (estancias IE2-7, IE2-6, IE2-5).....	47

Fig 5.38 Orientación de las fotografías Chunk 3 (estancias IE2-3, IE2-2, IE2-1)	47
Fig 5.39 Nube de puntos densa Chuck 3 (estancias IE2-3, IE2-2, IE2-1)	48
Fig 5.40 Fusión de los tres grupos o chunk	48
Fig 5.41 Nube de puntos densa de la fusión entre los tres grupos o chunk	49
Fig 5.42 Sección horizontal BB' de la nube de puntos densa en AutoCAD	49
Fig 5.43 Sección horizontal BB' en AutoCAD	50
Fig 5.44 Ejemplo comparativo entre la sección horizontal BB' y la sección horizontal BB' simplificada	51
Fig 5.45 Modelado de la capilla en el programa Sketchup tomando como referencia los planos obtenidos en el levantamiento fotogramétrico	53
Fig 5.46 Proceso de obtención de las caras utilizando como base el plano de planta obtenido en el levantamiento fotogramétrico	53
Fig 5.47 Proceso de extrusión de las caras	54
Fig 5.48 Infografía de planta del modelo 3D de la capilla sin texturas	55
Fig 5.49 Infografía en perspectiva del modelo 3D de la capilla sin texturas	56
Fig 5.50 Infografía del modelo 3D de la capilla con las transparencias aplicadas	56
Fig 5.51 Proceso colocación texturas en Blender	57
Fig 5.52 Infografía sobre el proceso colocación texturas	58
Fig 5.53 Infografía modelo 3D con texturas	59
Fig 5.54 Fotografía para comparar el resultado del modelo 3D texturizado con el estado actual	59
Fig 5.55 Estado del lienzo de muralla L1-2 finales del siglo XIX-principios siglo XX. Fuente: Plan Director 2016	60
Fig 5.56 Estado del lienzo de muralla L1-2 finales del siglo XIX-principios siglo XX. Fuente: Plan Director 2016	60
Fig 5.57 Ruinas del lienzo de muralla L1-2 inicios-mediados de los años 80 del siglo XX. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda.	61
Fig 5.58 Interior de la capilla IE2-4 a principios de los años 80. Fuente: Archivo Museo Arqueológico de Elda	61

Fig 5.59 Interior de la capilla IE2-4 a mediados o finales de los años 80 - inicios de los años 90 del siglo XX. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda.....	62
Fig 5.60 Fotografía de la capilla tomada desde el extremo noroeste de la capilla .....	62
Fig 5.61 Fotografía de la capilla tomada desde la bóveda de escalera situada sobre la hornacina grande de la capilla .....	63
Fig 5.62 Fotografía de la capilla tomada desde el paso de ronda .....	63
Fig 5.63 Sección C-C' con cambios en la descripción de los estratos. Fuente: "Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4))" .....	65
Fig 5.64 Fotografías tomadas durante las excavaciones arqueológicas. Fuente: "Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4))" .....	66
Fig 5.65 Planta general del ambiente IE2-4. Fuente: Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4)).....	67
Fig 5.66 Losetas cerámicas halladas bajo el acabado de enlucido de mortero de cal. Fotografías cedidas por el Archivo del Museo Arqueológico de Elda.....	68
Fig 5.67 Grafito de la capilla en el que se lee DOÑA YSABEL DE COLOMA Y DE SAA (Imagen tratada infográficamente). Fotografía cedida por el Archivo del Museo Arqueológico de Elda .....	69
Fig 5.68 Accesos a la capilla (IE2-4) .....	71
Fig 5.69 Plano Sección Horizontal B-B' donde se indican que los muros norte y sur de la capilla no son completamente paralelos .....	72
Fig 5.70 Plano Sección Horizontal B-B' donde se indican que los pilares de los muros norte y sur se encuentran enfrentados unos a otros.....	73
Fig 5.71 Hornacina pequeña.....	74
Fig 5.72 Hornacina grande .....	75
Fig 5.73 Fotografía del Alzado 4 antes de la reconstrucción del lienzo de muralla L1-2. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda.....	76
Fig 5.74 Fotografía tomada del muro este de la capilla, donde se aprecia la piedra caliza sin labrar, unida con mortero de cal.....	77

Fig 5.75 Encofrado de tapial. Fuente: (Castros y recintos de la frontera de León en los siglos XII y XIII. Fortificaciones de tapial de cal y canto o mampostería encofrada, 2012, pág. 110) .....	78
Fig 5.76 Fotografía de la parte interior del muro norte donde se aprecian unos huecos pertenecientes a los mechinales del encofrado de tapial o huecos para apoyar anaqueles o estanterías. ....	79
Fig 5.77 Dos fragmentos de alfardón con la representación de una peineta medieval valenciana (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda .....	80
Fig 5.78 Alfardón con lema de la familia Corella “SDEVENIDOR” (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda .....	80
Fig 5.79 Loseta con el escudo de armas de la familia Corella (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda.....	81
Fig 5.80 Loseta cerámica triangular con el símbolo de una campana, elemento propio de los Pérez de Corella (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico de Elda .....	81
Fig 5.81 Zócalo compuesto por losetas cerámicas perteneciente a un corredor anexo a la habitación de Felipe II en El Monasterio de San Lorenzo de El Escoria. ....	82
Fig 5.82 Fragmento de pintura mural con posible escena litúrgica (siglos XIV-XV) Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda.....	83
Fig 5.83 Fragmentos de alfarje de yeso y sus negativos hallados en el Castillo –Palacio de Elda Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda.....	84
Fig 5.84 Alfarje de manufactura mudéjar (1506) expuesto en el MAHE. Fuente: Museo Arqueológico de Historia de Elche (MAHE) .....	85
Fig 5.85 Negativo de alfarje de yeso, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda .....	86
Fig 5.86 Pila de agua bendita, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda .....	86
Fig 5.87 Pila de agua bendita, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda .....	87
Fig 5.88 Bóveda con nervadura tardogótica y botón central situada en la torre circular (T1) .....	88
Fig 5.89 Sainte Chapelle de París. Fuente: <a href="http://www.thousandwonders.net/Sainte-Chapelle">http://www.thousandwonders.net/Sainte-Chapelle</a> .....	89

Fig 5.90 Iglesia de Santa Catalina de Valencia. Fuente: <a href="http://www.lugaresquevisitar.com/iglesia-santa-catalina">http://www.lugaresquevisitar.com/iglesia-santa-catalina</a> .....	90
Fig 5.91 Bóvedas de crucería del Castillo de Almansa.....	91
Fig 5.92 Boceto hipótesis cubierta: bóveda de crucería con arcos apuntados .....	92
Fig 5.93 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de crucería y arco apuntado .....	92
Fig 5.94 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de crucería y arco de medio punto .....	93
Fig 5.95 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de cañón de medio punto .....	94
Fig 5.96 Infografía modelo 3D bóveda tardogótica situada en torre T1. ....	95
Fig 5.97 Sección del nervio perteneciente a la bóveda tardogótica situada en la torre T1 .....	95
Fig 5.98 Sección del botón central de la bóveda tardogótica situada en la torre T1.....	96
Fig 5.99 Planta de la bóveda tardogótica situada en la torre T1 .....	96
Fig 5.100 Planta simplificada para la hipótesis de la cubierta.....	98
Fig 5.101 Dibujo hipotético del arco fajón de la bóveda .....	98
Fig 5.102 Esquema obtención del arco formero y el arco del nervio de la bóveda de crucería cuatripartita .....	99
Fig 5.103 Proceso de dibujo en Photoshop de las losetas y alfardones que componen el zócalo de la capilla .....	100
Fig 5.104 Hipótesis composición del zócalo de la capilla .....	100
Fig 5.105 Comparación de la planta simplificada realizada para las hipótesis sobre la planta obtenida en el levantamiento fotogramétrico.....	102
Fig 5.106 Modelado 3D de la capilla empleando los planos simplificados de las hipótesis.....	102
Fig 5.107 Modelado de los nervios en el programa Sketchup tomando como referencia los planos simplificados .....	103
Fig 5.108 Texturizado de los nervios que forman la bóveda de la capilla....	104
Fig 5.109 Texturizado del enlucido de mortero de cal de la capilla .....	104

Fig 5.110 Texturizado del zócalo situado en el interior de la capilla .....	105
---	-----



## **1 Introducción**

Durante los últimos años son muy pocos los castillos de la provincia de Alicante que han sido rehabilitados y mantenidos en buenas condiciones, sin embargo hay excepciones, como es el caso de los castillos de Villena y Petrel que actualmente se pueden visitar.

Para el adecentamiento y rehabilitación de estas fortalezas ha sido necesario una gran inversión económica por parte de las instituciones públicas, pero actualmente esto puede cambiar, gracias al avance de las nuevas tecnologías de representación gráficas.

Para este proyecto se hará uso de contemporáneas tecnologías de representación gráfica como son la fotogrametría y reconstrucción virtual mediante modelado 3D, para la puesta en valor del Castillo-Palacio de Elda y más en concreto de la capilla cristiana que hay en su interior. Introduciendo, de esta forma, una alternativa a la hasta ahora muy conocida técnica de reconstruir físicamente un espacio ya perdido para llegar a entender su función o poder ser disfrutado por la sociedad, que como ya se ha dicho tiene un alto precio de inversión económico.

En muchos casos las técnicas utilizadas para la puesta en valor de las fortificaciones de la provincia de Alicante que se han utilizado hasta la fecha, han consistido en actuar sobre los restos arqueológicos haciéndolos invisibles o que perdieran su identidad, incluso en algunos casos desapareciendo los elementos originales por completo tras los trabajos realizados, siendo en muchas ocasiones irreversibles.

Por este motivo, en este trabajo se va a proponer una alternativa de puesta en valor de un monumento histórico, sin tener que llegar a realizar una gran inversión económica y sin utilizar técnicas invasivas con los restos arqueológicos de gran valor que se conservan actualmente, proponiendo que se consoliden los elementos que se conservan e implementar las nuevas tecnologías para comprender el espacio y su función. Creando un espacio al aire libre visitable e interesante donde poder contemplar los restos arqueológicos y a la vez conocer más sobre el Castillo-Palacio de Elda.

Como ya se ha dicho, se va a emplear la técnica de la fotogrametría en este trabajo debido a que es una práctica no invasiva, permitiendo no dañar el monumento, además de no ser necesaria una gran inversión económica. Sus grandes posibilidades divulgativas permiten que el público muestre gran interés, ya que ofrece cierta capacidad de interacción con el modelo y una fácil comprensión al estar representado tridimensionalmente.

También hay que añadir la gran ventaja de obtener texturas reales del elemento a representar, que en comparación con la técnica de dibujo tradicional, no se hubiera podido lograr. De este modo, el proyecto podrá ser expuesto en diferentes formatos, tanto en papel, video o simplemente online a través de visualizadores Webs de 3D, añadiendo un plus de gran importancia, como es conservar un documento técnico como es el levantamiento gráfico del monumento para la preservación del patrimonio histórico.

Por otra parte, la reconstrucción virtual de la Capilla en 3D nos ofrecerá la posibilidad de aportar una visión de contexto que sería difícil de entender debido al actual estado de deterioro que presenta esta estancia. Su comprensión visual será más sencilla, además podremos conocer los materiales y elementos arquitectónicos de los que está formado, gracias a la técnica de cortado por secciones.

La técnica del cortado por secciones es muy utilizada actualmente en monumentos históricos en los que no se puede entender del todo su estructura debido a que presentan un estado significativo de deterioro, impidiendo imaginar o comprender cómo funcionaba o qué tenía lugar en estos espacios. Ejemplos significativos, como las reconstrucciones virtuales del Coliseo o El Foro Romano son tomadas como base (Lozzi Bonaventura & Benetti, 2012).

Asimismo la técnica de la reconstrucción virtual siempre se apoya sobre una base científica, realizando hipótesis constructivas en función de los hallazgos arqueológicos obtenidos e investigaciones realizadas, poseyendo la ventaja de que en caso de un nuevo hallazgo que altere la hipótesis inicial, esta se pueda cambiar. Se puede modificar la hipótesis las veces que sea necesario ya que es una técnica no invasiva y con un reducido gasto económico lo que permite realizar nuevas actualizaciones, según va evolucionando los nuevos estudios.

También dispone de amplias plataformas por donde ser divulgado, considerándose una reconstrucción virtual de la Capilla muy útil para la comprensión de su contexto y una forma atractiva de explicar qué materiales se emplearon y los elementos arquitectónicos que forman parte del conjunto.

## **2 Antecedentes**

### **2.1 Fotogrametría**

Para comenzar el trabajo, considero que es necesario primero, y ante todo, realizar un levantamiento arquitectónico, realizando plantas, alzados y secciones tradicionales, para poder comenzar a trabajar en la reconstrucción virtual de la capilla. Conociendo sus propiedades geométricas y sus medidas se podrá conseguir una reconstrucción lo más fidedigna posible.

Para realizar el levantamiento arquitectónico he decidido elegir la técnica de la Fotogrametría digital debido al nivel de digitalización que se está alcanzando en la sociedad actual, especialmente en la arquitectura, asimismo por su rapidez de ejecución y los medios que tengo a mi alcance. También considero que tengo conocimiento sobre la técnica tras haber cursado la asignatura optativa “Sistemas Avanzados de Expresión Gráfica” perteneciente al plan de estudios del Grado en Arquitectura Técnica de la Universidad de Alicante y haber realizado un curso online de la Universidad de Burgos llamado “Introducción a la Fotogrametría Digital y su Uso en Patrimonio”.

La aplicación de la Fotogrametría digital en el campo de la arquitectura está muy extendida debido a que es la técnica más adecuada para en la realización de levantamientos arquitectónicos precisos y detallados que permitan conocer la geometría real y el estado de monumentos y de edificios históricos en el momento en el que se realiza el estudio. Permitiendo el control de patologías de edificios antiguos, siendo así muy utilizada en la restauración de edificios y su conservación, necesitando en muchos proyectos la mezcla entre arquitectura y arqueología.

### **2.2 Reconstrucción virtual 3D**

Es importante que el trabajo contenga una reconstrucción virtual que nos muestre como el conjunto de muros que a priori no se terminan de intuir los espacios y sus funciones, nos muestre mediante hipótesis científicas basadas en elementos hallados dentro del conjunto arqueológico o estudios de investigación, una imagen que nos permita comprender su fisionomía. El hecho de que la reconstrucción virtual nos muestre el espacio tal y como era, o como se intuye que fue, sin ser una técnica invasiva y muy económica, lo hace perfecto para la puesta en valor de los restos arqueológicos sin tener que llevar a cabo, ninguna técnica invasiva sobre el conjunto arqueológico.

Para la reconstrucción virtual de la capilla se va a usar un programa de modelado 3D y renderizado de libre software conocido como Blender. El programa Blender es muy usado en el campo de las reconstrucciones arquitectónicas, debido a la cantidad de funciones y capacidad que ofrece, además de la calidad final que se obtiene, gracias a la incorporación de texturas, materiales, iluminación de escena, etc. Sin olvidar que es un programa de uso gratuito, considerándose la mejor opción para crear el modelado 3D de la capilla. Además pretendo poner en práctica lo aprendido en el curso “Modelado 3D-Introducción al modelado 3D y su uso en patrimonio cultural”, donde aprendí a modelar con este programa.

Por último, hay que destacar dos páginas webs o blogs que se han tomado como antecedentes para generar la reconstrucción virtual. Estas dos páginas son “PAR, Arqueología y patrimonio virtual” de Pablo Aparicio Resco (Aparicio Resco, 2016) y “Arkeographos” de Juan Diego Carmona Barrero (Carmona Barrero, Akeographos, 2016). En estas webs se pueden ver numerosas reconstrucciones virtuales, realizadas con muy buen criterio y muy buenos resultados, donde también explican algunos procesos de puesta en valor del patrimonio histórico que han servido como base para realizar la reconstrucción virtual de la capilla.

### 3 Objetivos

El principal objetivo del presente trabajo es la divulgación y puesta en valor de una parte del patrimonio histórico de la ciudad de Elda, en concreto se ha decidido que sea sobre la Capilla situada en el interior de El Castillo-Palacio de Elda.

Para conseguir este objetivo será necesario alcanzar unos objetivos secundarios:

- Documentar mediante la técnica de la fotogrametría los restos arqueológicos de la capilla encontrados dentro del Castillo de Elda, extrayendo proyecciones ortogonales tradicionales (plantas, alzados y secciones) con texturas reales.
- Análisis de datos históricos, arqueológicos, constructivos para la generación de hipótesis con motivo de la reconstrucción virtual de la capilla.
- Exposición de las hipótesis creadas
- Realización de un modelo tridimensional de los restos arqueológicos actuales y una reconstrucción virtual del siglo XV mediante hipótesis en la cual se represente la capilla antes de la expoliación del Castillo de Elda.

## 4 Justificación

Este trabajo pretende contribuir a reparar la dañada imagen actual que se tiene del Castillo-Palacio de Elda, ya que a pesar de haber sido un importante castillo señorial de la zona del río Vinalopó en la edad medieval y moderna, ha tenido la desgracia de ser desmantelado y abandonado durante cierto tiempo. Actualmente es un bien inmueble de titularidad pública-municipal, declarado Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de monumento gracias a la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, quedando así reflejado su categoría de monumento y por lo tanto de edificio a proteger.

Debido a la gran extensión del monumento, este trabajo de fin de grado tenderá a centrarse en una de las estancias que hay en su interior, como es la capilla cristiana (IE2-4)<sup>1</sup> de planta rectangular situada en el centro del conjunto de la zona palaciega (IE2). Se pretende realizar un trabajo más exhaustivo y detallado que el obtenido en el único documento técnico con el que se cuenta hasta la fecha como es el Plan Director del Castillo del año 1996. Además, este trabajo puede servir como modelo o punto de partida para posteriormente ampliarlo a todas las partes de El Castillo-Palacio de Elda.

En este trabajo, como anteriormente se ha expuesto en los objetivos, se va a realizar un levantamiento de la capilla del Castillo-Palacio de Elda mediante el uso de la fotogrametría, un modelo tridimensional de los restos arqueológicos actuales y una reconstrucción virtual de la misma mediante una serie de hipótesis.

Todo esto se llevará a cabo debido a que:

- No existe un levantamiento actualizado y detallado ejecutado con las nuevas herramientas tecnológicas, que nos aporte un levantamiento preciso en el cual basarse para realizar un modelo tridimensional de los restos arqueológicos actuales.
- No se ha realizado una reconstrucción virtual con hipótesis que se ajusten al yacimiento y los elementos encontrados en las excavaciones.
- Es necesario realizar un contenido visual, a parte del contenido técnico para que la sociedad pueda comprender y valorar el monumento.
- Es necesario realizar este contenido en una plataforma fácil de divulgar y atractiva para que pueda interesar a cualquier persona.

Considero que este trabajo es importante porque aporta una documentación planimétrica detallada de la capilla, así como una documentación volumétrica y

---

<sup>1</sup> Nomenclatura utilizada para situar los espacios que componen el castillo, ver el apartado (5.1.2. Sectorización del Castillo)

gráfica de su estado actual y unas interesantes hipótesis de cómo pudo ser este espacio. Con este trabajo se aumenta tanto el valor documental como el valor patrimonial de este monumento, aumentando la riqueza cultural del municipio de Elda.

También se podrá considerar este trabajo como un modelo o ejemplo a seguir para futuros trabajos del resto de zonas o estancias del castillo.

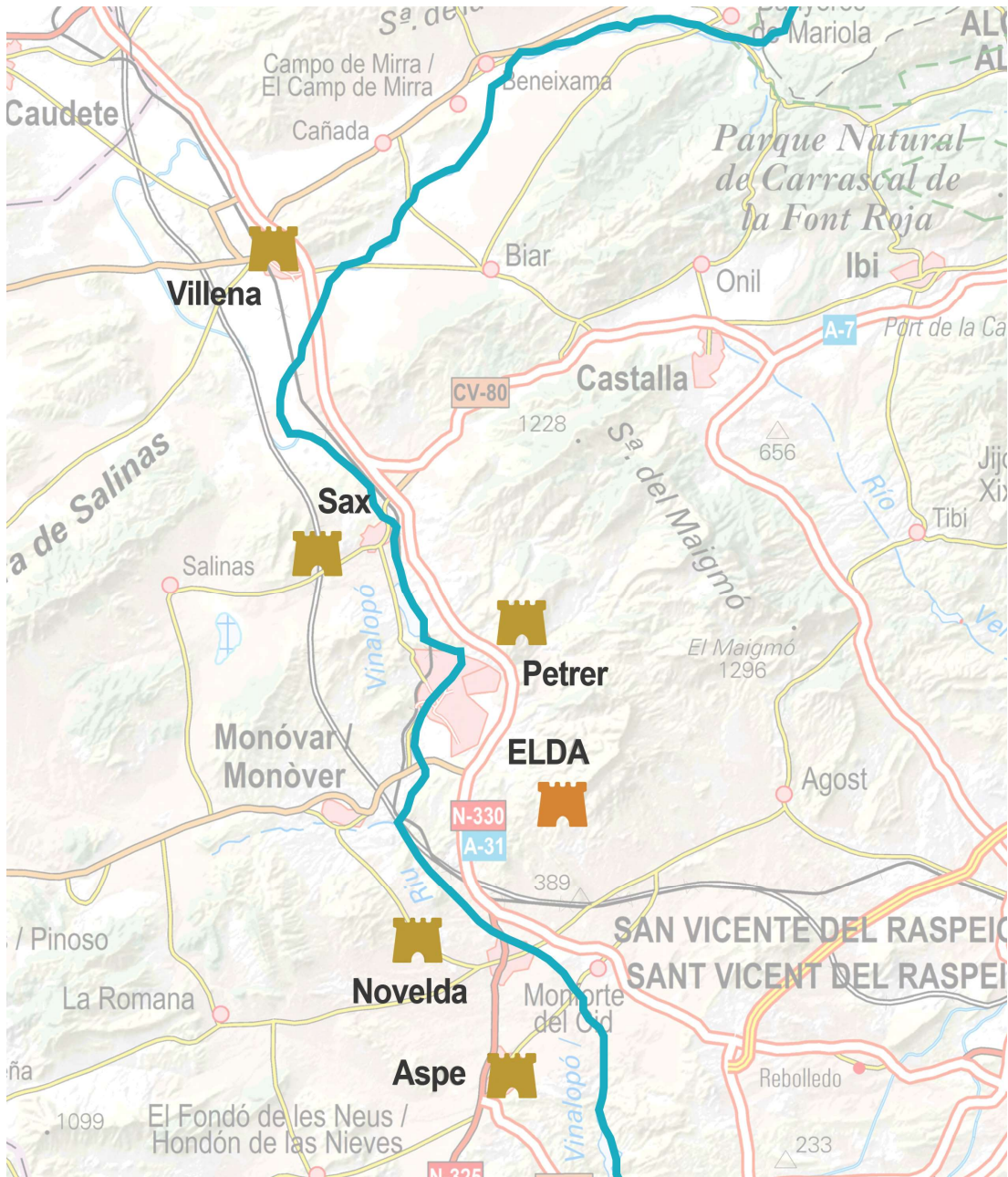


## 5 Metodología

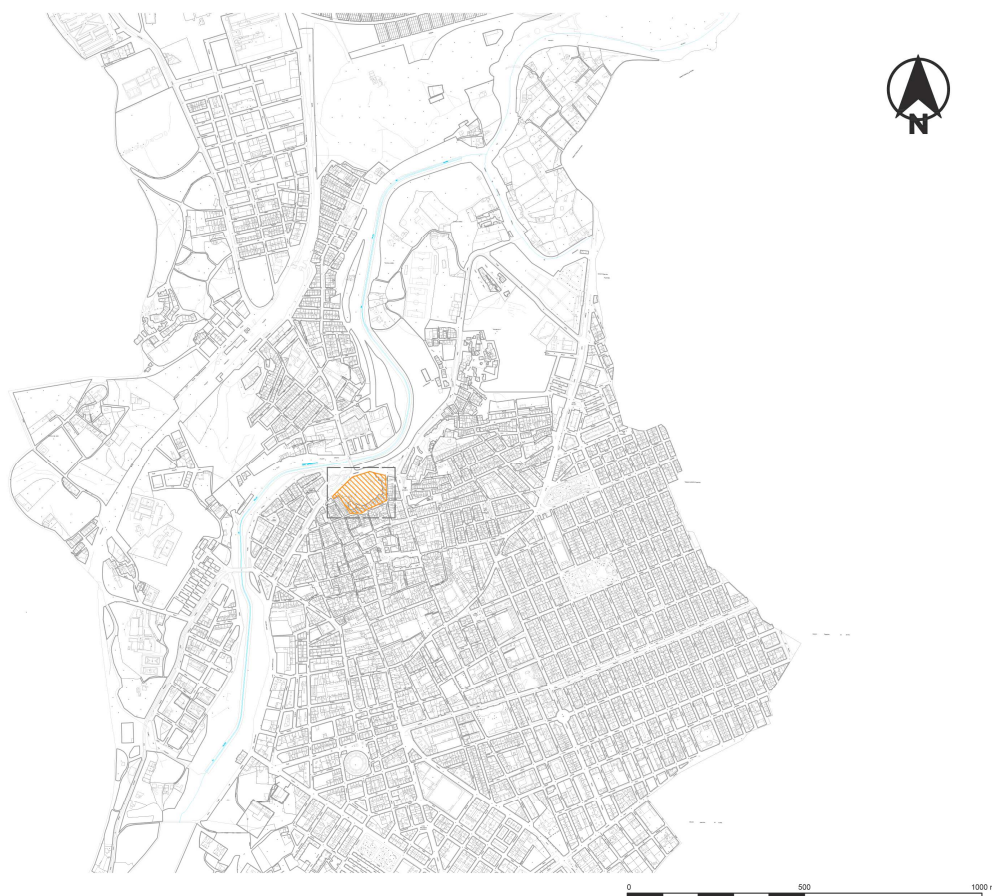
## 5.1 Marco teórico

### 5.1.1 Ubicación

Para situar el objeto de este trabajo se realiza primeramente la ubicación de El Castillo-Palacio de Elda, el cual perteneciente a una línea defensiva que se extiende a lo largo del valle del río Vinalopó, en la provincia de Alicante dentro de la comarca del Medio Vinalopó.



*Fig 5.1 Situación de El Castillo-Palacio de Elda dentro de la línea defensiva del valle del río Vinalopó*

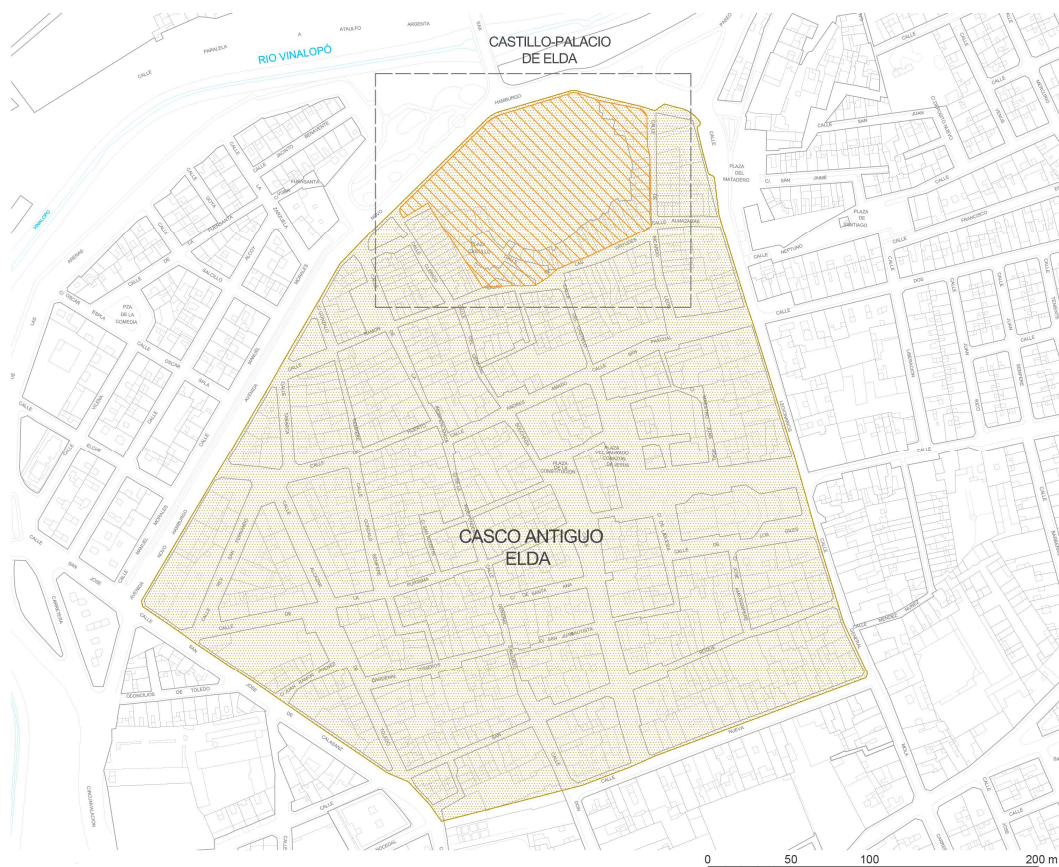


*Fig 5.2 Plano de situación de El Castillo-Palacio de Elda*

El castillo se encuentra dentro del barrio del casco antiguo de Elda en lo alto de un pequeño montículo situado en el margen izquierdo del río Vinalopó, muy cerca de la iglesia de Santa Ana y el Ayuntamiento. Su Referencia Catastral es 2216132XH9621N, con localización en la Plaza del Castillo, pero su acceso actual es desde la calle Virtudes, ya que recientemente está cercado debido a las obras que se están realizando en su interior.

El castillo está rodeado por la avenida Novo Hamburgo, calle Pilares, calle Ramón y Cajal, calle Clérigos y calle Virtudes.

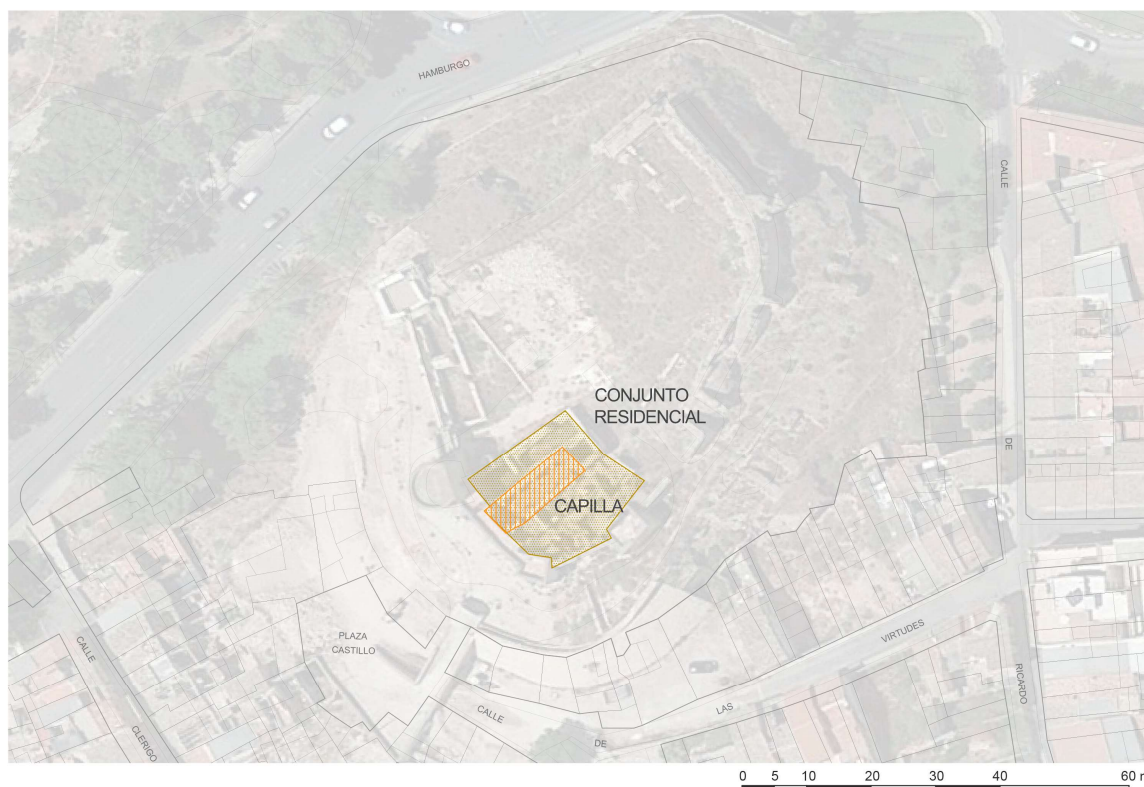




*Fig 5.3 Plano de situación de El Castillo-Palacio de Elda y el Casco Antiguo de Elda*

Es importante además de conocer la situación del castillo, saber dónde se ubica la capilla (objeto de estudio de este trabajo) dentro del mismo. La capilla es un espacio rectangular alargado situado intramuros del castillo, ubicada en el centro del conjunto de estancias identificadas como residenciales como aparece en el Plan Director de 1996.

En la (Fig 5.4) se aprecia que este conjunto se encuentra en la esquina inferior derecha y la capilla se sitúa en el centro.



*Fig 5.4 Plano de situación capilla de El Castillo-Palacio de Elda*

### 5.1.2 Sectorización del Castillo

En este apartado se va a realizar una sectorización de las partes del castillo, asignándoles unas nomenclaturas según el tipo de elemento o recinto. Esta sectorización es importante para saber en cada momento de que elemento estamos hablando y su localización dentro del monumento, así como los principales recintos que contiene el castillo.

Se ha utilizado la misma nomenclatura que se describe en el Plan Director de 1996 (a excepción de la barbacana que se ha simplificado) (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996) ya que considero que es muy clara y válida para situar los elementos y los recintos principales del castillo.

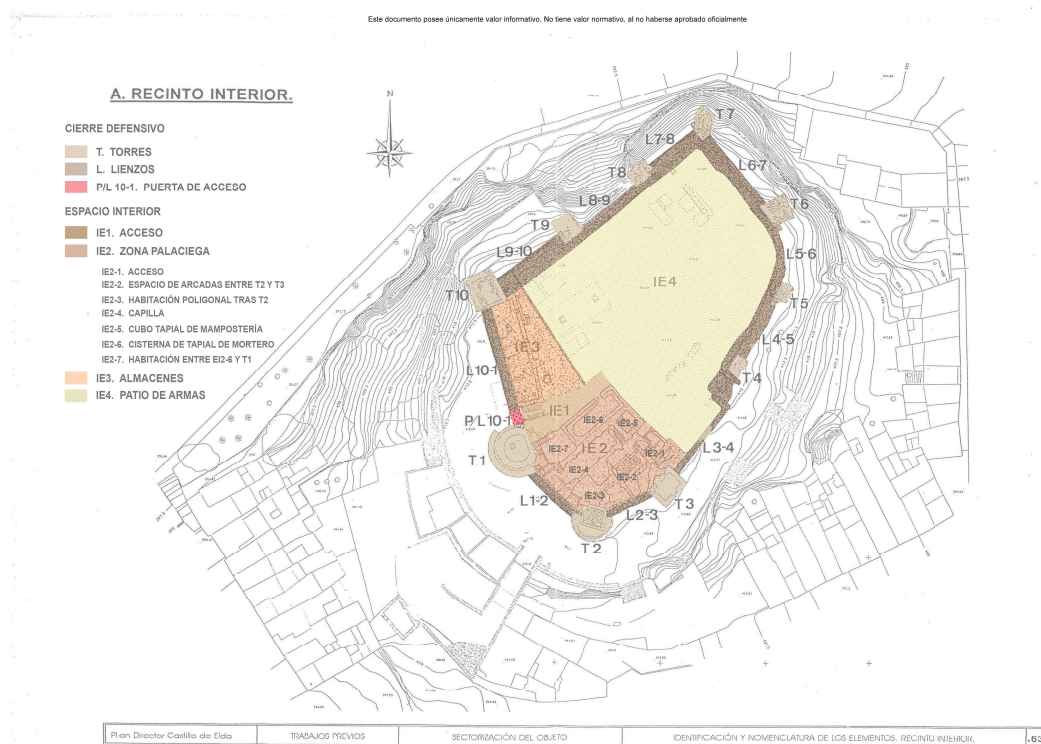


Fig 5.5 Plano recinto interior del castillo (Plan Director 1996) (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda

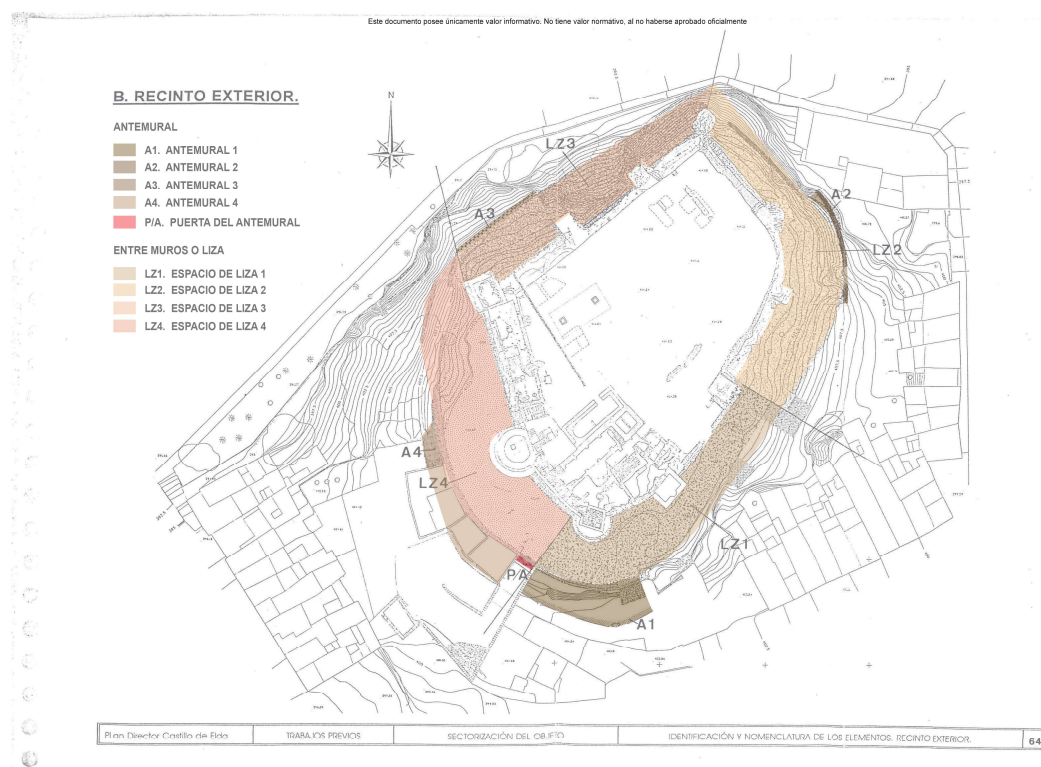


Fig 5.6 Plano recinto exterior del castillo (Plan Director 1996) (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda





*Fig 5.7 Plano barbacana del castillo (Plan Director 1996) (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996), tratado con Photoshop para resaltar los elementos y añadir una leyenda*

### 5.1.3 Contexto histórico y evolución constructiva del castillo-palacio de Elda

Considero necesario hacer un breve análisis histórico del castillo, para transmitir la importancia que ha tenido este monumento en el ámbito político, económico y socio-cultural del Valle de Elda. Además, estos hechos no solo explican la evolución histórica del castillo, sino también su evolución constructiva, ya que muchas modificaciones arquitectónicas llevadas a cabo son como consecuencia de cambios políticos o socio-culturales. Asimismo, poniendo en contexto la existencia de la capilla, objeto de estudio de este trabajo, siendo muy importante para crear la hipótesis constructiva con el máximo rigor científico.

El siguiente texto va acompañado de una línea del tiempo (Anexo I), realizado para exponer de forma visual y clara los acontecimientos que suceden en torno al Castillo-Palacio de Elda.

#### – Periodo Andalusi

La construcción del castillo almohade se data entre finales del siglo XII e inicios del siglo XIII, a pesar de la inexistencia de documentos que atestigüen la fecha exacta de su construcción se atribuye al periodo entre los años 1172-1244:

1172 año en que las tropas almohades son derrotadas en la batalla Huete (Cuenca). El Estado almohade, debido al peligro que suponía la proximidad de los reinos cristianos sobre el reino musulmán de Murcia, manda fortificar puntos estratégicos a lo largo del Valle del Vinalopó. Pero en el año 1243, tras las presiones incesantes ejercidas por Castilla, el reino de Murcia se convierte en protectorado castellano, mediante la firma del Pacto de Alcaraz.



*Fig 5.8 Reconstrucción del Castillo Almohade (siglos XII-XIII). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez, Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)*



cristiana (IE2-4), ya que estas construcciones son características de la religión cristiana y no de la religión musulmana.

#### – La baja edad media

Los siguientes dueños del castillo de Elda, fueron la Orden militar de Santiago entre los años 1245-1257. Posteriormente en el año 1257, el castillo pasó a formar parte de las numerosas posesiones que el infante Don Manuel, hermano del rey Alfonso X el Sabio, poseía en las tierras del Vinalopó. Pero en 1265 una población mayoritariamente musulmana, se sublevó contra la autoridad castellana, debido a las continuas presiones ejercidas. Motivo por el cual, el rey castellano Alfonso X el Sabio pide a Jaime I de Aragón ayuda para impedir el levantamiento y restaurar el orden.

Durante estos primeros años tras la conquista, no se tiene constancia de ningún cambio significativo en la estructura del castillo, manteniendo la originaria fortificación. Este periodo de inactividad constructiva pudo ser debido al proceso de implantación feudal en una población mayoritariamente mudéjar, el constante cambio de propietarios y la inestabilidad social y política del Valle de Elda.

En el año 1296, finales del siglo XIII, la calma entre Castilla y Aragón finaliza pues el rey Jaime II de Aragón anhelaba la expansión de sus fronteras, por ello tomó el reino de Murcia bajo su mando. Se pone fin a esta guerra entre los dos reinos cristianos con la Sentencia Arbitral de Torrellas (1304) y posteriormente con el acuerdo de Elche (1305), en los cuales se dividió Murcia en dos mitades, siendo las tierras que se situaban al Norte del río Segura de dominio aragonés.



*Fig 5.10 Frontera entre Castilla y Aragón pactada en la Sentencia arbitral de Torrellas.*

*Fuente: (Bautista Vilar, 2016)*

Tras la conquista aragonesa, los años siguientes estuvieron marcados por la posesión de la villa de Elda y su castillo por miembros de la Casa Real de Aragón. Entre 1305-1312, la fortaleza estuvo bajo el poder de la reina Doña Blanca, esposa de Jaime II y entre 1329-1363, bajo el dominio del infante Don Fernando, hijo de Alfonso IV.

El primer indicio de la existencia de una capilla cristiana en el interior del castillo de Elda aparece cuando la reina Doña Blanca en 1308 destina 200 sueldos para financiar un presbítero que celebre de manera continua misa en la capilla del castillo de Elda, bajo la advocación de Santa María.

A mediados del siglo XIV, en el año 1356 Castilla y Aragón vuelven a estar en guerra, conocida como la guerra de los dos Pedros, por estar enfrentados el rey Pedro IV de Aragón y Pedro I de Castilla. Esta guerra duró diez años, en los que la villa de Elda sufrió una gran pérdida de población y un declive en su economía debido a los conflictos bélicos sucedidos en estas tierras.

Finalmente se impone Pedro IV de Aragón que dona en 1366 el señorío de los Valles de Elda y Novelda al capitán mercenario Bertrand Duguesclin. Ese mismo año Bertrand devolvió las posesiones que se le entregaron y posteriormente el Valle de Elda se concede por concesión real a Hugh Calviley.



*Fig 5.11 Reconstrucción del Castillo Cristiano (siglos XIII-XVI). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez. Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)*

Durante el último cuarto del siglo XIV y primero del siglo XV, el castillo de Elda volvió a estar gobernado por miembros de la Casa Real de Aragón. La primera fue la reina Doña Sibilina de Forcia (1378-1387), cuarta esposa de Pedro IV y



posteriormente por Doña Violante de Bar (1387-1424), esposa de Juan I. Durante este periodo Elda consigue mantener una estabilidad política y entrar en un proceso de mejora económica, viéndose reflejada esta mejora por la realización de un mercado semanal y una feria anual, por concesión de Juan I (1388).

La inactividad constructiva de los primeros años de dominio cristiano se rompe durante el siglo XIV, periodo en el que se realiza una fortificación global del castillo, consistente en adosar por la cara exterior de la muralla y torres una nueva fábrica de mampostería encajonada, protegiendo la muralla original y aumentando su espesor. No se conoce el momento exacto en el que se lleva a cabo este refuerzo, pero se atribuye al siglo XIV por las numerosas donaciones de la corona de Aragón para el refuerzo de las murallas y torres del castillo, como consecuencia del mal estado de la primera fábrica de origen musulmán y el peligro siempre presente de Castilla durante este siglo.

También durante el siglo XIV se entiende que se realizaron obras destinadas a hacer habitable el interior de la fortificación. Pero es en el siglo XV con la pertenencia en el castillo de la familia Corella cuando el castillo va adquiriendo la dualidad funcional de castillo y residencia nobiliaria. Se mantienen en buen estado las obras de fortificación y se invierte económicamente más en el proceso de conversión a residencia nobiliaria en los intramuros del castillo.



*Fig 5.12. Rajola con el escudo de la familia Corella encontrada en el interior del Castillo de Elda. Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

La estabilización definitiva de la vida en el valle de Elda llega en 1424, con la venta de todas las posesiones de la reina Violante a Ximén Pérez de Corella. La familia Corella impulsa la activación de la economía, participando en circuitos comerciales regionales y con la concesión real para la creación de foros

comerciales y un mercado semanal en Elda (1426), así como una feria anual (1466). En 1448 Alfonso V el Magnánimo nombra Conde de Cocentaina a Ximén Pérez de Corella por sus servicios prestados al rey. Desafortunadamente, sus sucesivos descendientes no consiguieron mantener su influencia política y fueron empobreciendo, hasta que en 1498 Joan Roig de Corella i Moncada (III conde de Cocentaina) vende la Baronía de Elda (Elda, Salinas y Petrer) a Juan de Coloma, haciéndose efectiva la compra en 1513.

Gracias a un inventario del castillo realizado en 1478, se conoce que bajo el dominio de la familia Corella la capilla del castillo (IE2-4) de Elda cambio su culto al santo San Antoni, además de conocer la existencia de objetos destinados a realizar misa como son: un altar, un crucifijo, un misal, candelabros y un cofre con ajuar litúrgico.

#### – El señorío de los Coloma

Los últimos señores del castillo de Elda antes de su desamortización y abandono fueron la familia Coloma. Bajo su dominio el castillo se convirtió en símbolo de poder feudal y definitivamente se transformó en una residencia palaciega, apropiada para una de las familias nobles más importantes del Reino de Valencia.

Se llevó a cabo la implantación de nuevos sistemas de defensa debido al próximo peligro berberisco y como finalidad propagandística y de ostentación del poder que poseían una familia tan noble.

Estos nuevos sistemas defensivos consistían en la construcción de un antemural, caracterizado por poseer una fábrica de mampostería de mediano y gran tamaño trabada mediante mortero de cal, en disposición vertical a plomo o alamborada, según la pendiente y altura de la ladera. Con la formación del antemural se crea un espacio entre este y la muralla llamado liza.

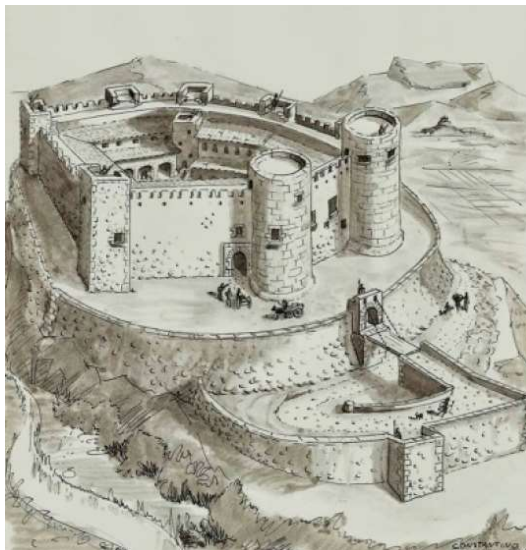
También se cambia la situación de la puerta de acceso al interior de la fortaleza (P/L 10-1), que ahora se abre en el lienzo L/10-1. Puerta con arco de medio punto, chapada al exterior de sillería. Al acometerse este nuevo acceso, es necesario crear un sistema de rampas por la ladera meridional que consiga ascender a la altura suficiente para poder alcanzar el nivel de la puerta del antemural. Este acceso rodeado por muros de contención, cumple al mismo tiempo una función de barbacana. Carácter defensivo reforzado por la existencia de una torre (T/B) de planta cuadrangular adosada al muro de la barbacana.

Como último cambio en la defensas del castillo se construyen dos torres circulares sobre las ya existentes T-1 y T-2, que consisten en una zapata de mampostería a modo de zuncho de cimentación, sobre la que se levanta la sillería,

caracterizada por un módulo no regular. La sillería únicamente dispuesta al exterior de la torre, siendo la interior de fábrica de mampostería trabada con mortero de cal. También se refuerza el lienzo L/1-2 mediante fábrica de mampostería recibida con mortero de cal y trabada mediante sillares a soga y tizón con la torre T-1.

Por otro lado en el interior de las murallas, pese a los pocos restos conservados y la falta de documentación, se conoce que la fortaleza fue dotada con dependencias domésticas y privadas, junto con otras administrativas e institucionales. Estas dependencias se repartían en hasta tres alturas, utilizando una gran escalera para comunicar las estancias superiores con las inferiores. En el interior también se ha descubierto la existencia de una cisterna de planta rectangular con bóveda de cañón de medio punto situada enterrada en el patio de armas (IE4). La cisterna esta enlucida para impermeabilizar las paredes y bóveda. En cuanto a la capilla (IE2-4) se cambia su culto por la Virgen del Rosario.

Durante el final del siglo XVI tuvieron lugar dos hechos importantes, la concesión del condado de Elda por Felipe II a Juan Pérez Calvillo de Coloma en 1577 y la institución del Mayorazgo en 1581, con motivo de la boda del futuro III Conde Antonio de Coloma y Beatriz de Corella.



*Fig 5.13 Reconstrucción del Castillo Condal (siglos XVI-XVIII). Dibujo de C.Callado, con tratamiento infográfico de J.M. Sáez. Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)*

Pero a principios del siguiente siglo, en 1609, por orden de Felipe III se expulsan a los moriscos de España, siendo estos la población mayoritaria del Valle de Elda. Esta expulsión de una gran parte de la población, provocó una crisis económica y demográfica, otorgándose en 1611-1612 la Carta Puebla para reactivar la economía e incentivar la repoblación. Durante este periodo de crisis

los Condes de Elda abandonan en 1634 su residencia para vivir primero en Valencia y posteriormente en la Corte de Madrid, siendo en 1805 las últimas obras conocidas en el castillo por los condes de Elda.

#### – Abandono del Castillo – Palacio de Elda

Debido a la ausencia de los Condes de Elda, el castillo comienza poco a poco a entrar en un estado de abandono, pero es a partir del siglo XIX cuando el castillo acentúa su deterioro debido varios sucesos, como es la abolición de los derechos señoriales en las Cortes de Cádiz en 1811, pasando el castillo a ser propiedad del Estado Español en 1841. En 1842 se intenta demoler el castillo para construir un puente sobre el río Vinalopó, además en 1844 se pretende cambiar su uso, empleando este espacio para la instalación de cárceles del juzgado de primera instancia dentro del castillo y en 1846 como lugar de celebración de espectáculos públicos.



*Fig 5.14 Fotografía donde se puede apreciar el estado del castillo (1858). Fuente: (CEFIRE de Elda, 2017).*

Finalmente en 1848 el castillo es desamortizado y vendido en subasta pública, sus nuevos dueños ordenan el derribo parcial de sus estructuras y en 1879 se utilizan los sillares de las dos torres semicirculares (T1 y T2) para construir un puente situado en el camino hacia la estación. Durante este periodo de tiempo, el castillo sufre un deterioro muy considerable desapareciendo prácticamente todo tipo de vestigios de su historia, respetando solamente sus murallas, torres y muros



internos. Pero debido a su maltrecho estado y el peligro de derrumbamiento, el Ayuntamiento en 1915 abre un expediente municipal de ruina, recomendando la demolición de los elementos constructivos en peligro de derrumbe, llevándose a cabo en 1917.

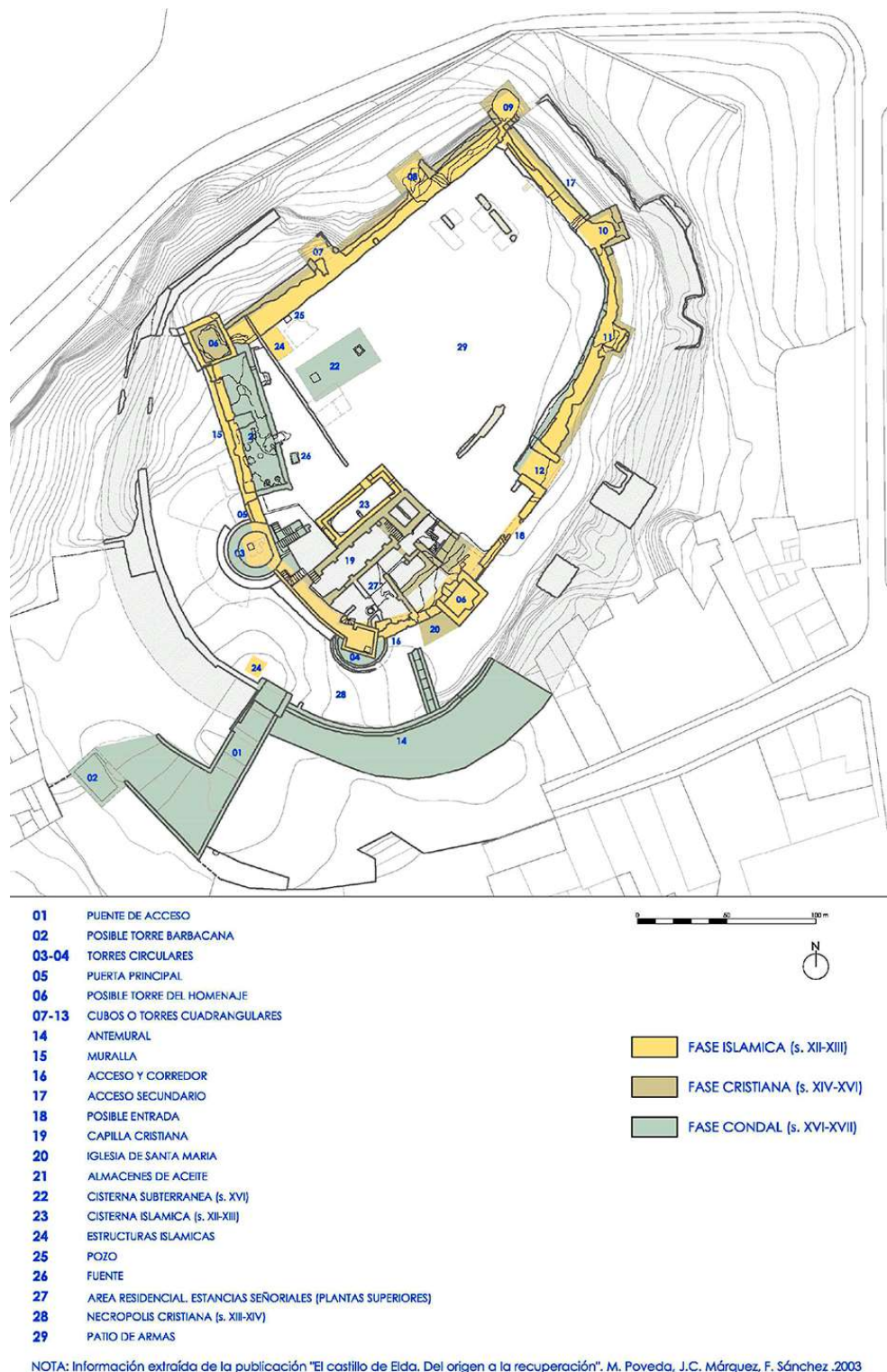


Fig 5.15 Fases de la evolución constructiva del Castillo-Palacio de Elda. Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)

### – Recuperación de la fortaleza

Después de su último derribo, el Castillo se convierte en un punto marginal de la ciudad, lleno de basura doméstica y desperdicios de la industria del calzado. En los años 60, concretamente en 1968, comienzan a realizarse algunas medidas adecentadoras (consolidación del puente de acceso, cerramiento de la puerta y plantación de pinos en las laderas). Pero no es hasta el año 1985 cuando verdaderamente se avanza hacia la recuperación de la fortaleza, realizándose una restauración de una de las torres circulares (T1) mediante una subvención de la Consellería de Cultura de la Generalitat Valenciana. Más tarde, en 1990 se restaura la torre cuadrangular (T3), recuperando parte de su volumen original, utilizando una técnica de restauración que imita los elementos constructivos originales.

En 1991 se da un gran paso hacia la recuperación del castillo, con la puesta en marcha de la primera Escuela-Taller “Castillo de Elda” I, iniciativa que tiene como finalidad la recuperación del castillo y conservación de los restos arqueológicos de la fortaleza. En su primera actuación se realiza una limpieza de escombros y acotación del recinto, dos años más tarde, en 1993 esta primera Escuela-Taller I restaura la puerta principal (P/L10-1), el lienzo de muralla entre las dos torres circulares (L1-2) y el acceso exterior al Castillo (B y P/B).

Las primeras restauraciones llevadas a cabo en el castillo levantan ciertas polémicas, como bien queda reflejado en el “Manifiesto realizado por la Asociación de amigos de los castillos”<sup>2</sup>, en el que se denuncia que no se ha tenido en cuenta el conjunto arquitectónico e histórico del monumento, además de utilizar acabados y materiales inapropiados. Por este motivo, en 1996 el Ayuntamiento encarga redactar el Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda, que garantiza la correcta conservación y recuperación del castillo.

Como bien exponía el Plan Director la actuación en el antemural (A1) era necesaria por su mal estado de conservación. La restauración se realizó entre los años 1996 y 2003, dividiéndose en dos fases, la primera fase tuvo lugar entre 1998 y 2000 ejecutada por la Escuela-Taller “Castillo de Elda” III y la segunda fase desde el 2001 al 2003, realizada por la Escuela-Taller I.D.E.L.S.A.

En 2003, debido al peligro de desprendimiento que sufre la ladera norte del montículo donde se encuentra asentado el castillo, se procede a su consolidación. En 2004 se realiza la restauración de la puerta del antemural (P/A) y en 2007 se hace una limpieza y acondicionamiento del Castillo de Elda. Actualmente se está

---

<sup>2</sup> “Un Manifiesto de la Asociación de amigos de los castillos sobre la restauración del castillo de Elda”, Valle de Elda, N°1948, 1995.

efectuando una restauración del antemural (A4) y una consolidación de la torre (T10).

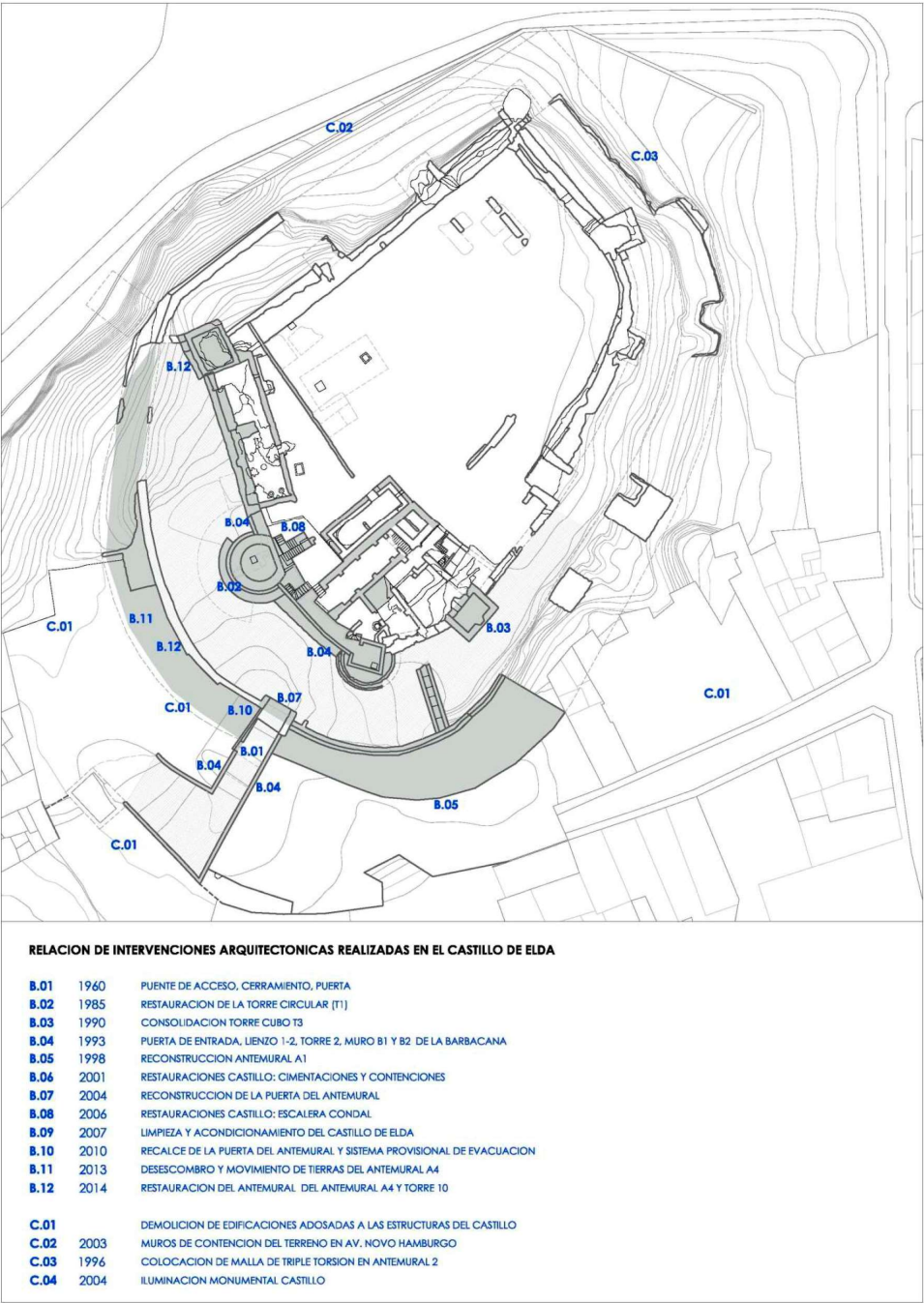


Fig 5.16 Plano con las intervenciones realizadas de recuperación del Castillo-Palacio de Elda.  
Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)

## 5.2 Levantamiento fotogramétrico

En este apartado se va a exponer de una forma práctica los pasos que se han seguido para obtener el levantamiento fotogramétrico de la capilla cristiana. Sin embargo, no me detendré en aspectos teóricos de la fotogrametría, porque considero que la finalidad de este trabajo no es explicar cómo hacer un levantamiento fotogramétrico, sino llegar un paso más allá y simplemente utilizar esta herramienta para documentar el estado actual de la capilla y sus elementos constructivos, así como su forma y materiales.

Con los datos obtenidos mediante el levantamiento fotogramétrico, se trabajará para realizar una documentación gráfica y poder llegar a unas hipótesis constructivas, para finalmente conseguir una puesta en valor de esta zona del castillo de Elda.

### 5.2.1 Trabajos previos

#### – Visita inicial

Previamente a la toma de datos se realiza una visita al castillo de Elda el 20 de Enero de 2016 junto al arqueólogo municipal de Elda, Juan Carlos Márquez Villora. Durante la visita se obtiene una visión general del castillo, su estado de conservación, los elementos constructivos que contiene, las actuaciones de restauración que se han llevado acabo y las que están es proceso de restauración actualmente. En esta visita también se valora que zona del castillo es conveniente levantar y puede ser reconstruida con interesantes hipótesis.

El interés se centra en la capilla cristina ya que es una de las zonas que más información interesante se ha obtenido al realizar las excavaciones arqueológicas.





*Fig 5.17 Fotografía de la capilla tomada desde el paso de ronda en la visita inicial al Castillo de Elda*



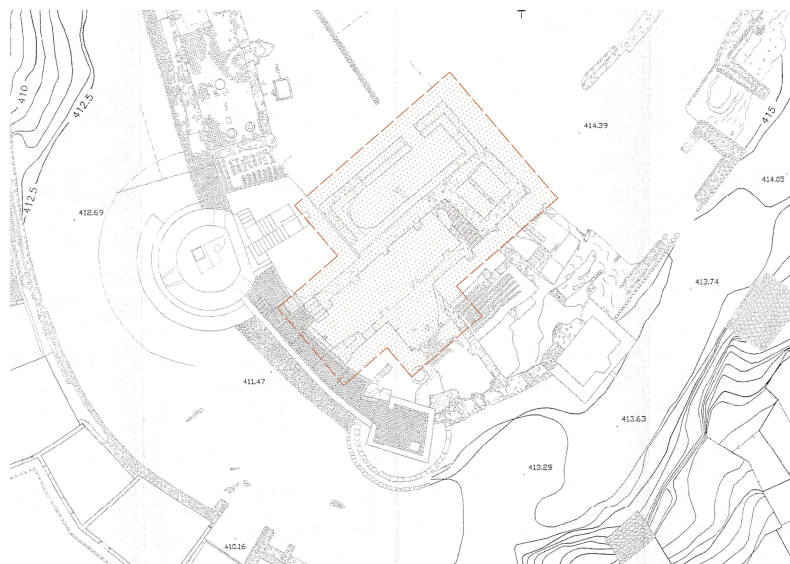
*Fig 5.18 Fotografía de la capilla tomada en la visita inicial al Castillo de Elda*

#### – Delimitación de la zona

Para este trabajo se ha elegido hacer un levantamiento fotogramétrico de la capilla cristiana (IE2-4) situada en la zona palaciega (IE2) del castillo de Elda.

Se ha decidido tomar fotos no solo del interior de la estancia (alzados interiores), sino también de las habitaciones adyacentes para obtener un levantamiento completo de la capilla, ya que para obtener el volumen de los muros es necesario hacer este trabajo.

Además, algunos de los muros de la capilla se apoyan sobre otros muros de otras estancias o son utilizados para la construcción de escaleras.



*Fig 5.19 Croquis delimitación zona de levantamiento. Se ha utilizado el plano: Planta general Castillo Palacio de Elda del Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996)*

El levantamiento consistirá en:

- Los muros interiores de la capilla IE2-4
- El muro que comparten la capilla IE2-4 y la estancia IE2-7
- Los muros de la cisterna de tapial de mortero IE2-6, tanto los que comparte con la capilla como los que no.
- El cubo de tapial de mampostería IE2-5, solo alzados exteriores debido a la dificultad para acceder al interior del cubo de tapial.
- El muro que comparten con la capilla IE2-4 las zonas IE2-1, IE2-2 e IE2-3.
- La escalera situada entre la capilla IE2-4 y el cubo de tapial de mampostería IE2-5

– **Planeamiento de la toma de datos o trabajo de campo**

En este apartado se va a explicar o exponer el procedimiento previo llevado a cabo antes del trabajo de campo, ya que debido al tamaño del objeto a representar estimo imprescindible organizar y ubicar las posiciones que va a tomar la cámara, evitando de esta forma pasar por alto zonas a representar. Con el fin de organizar estas posiciones, se ha realizado un croquis donde se sitúa cada posicionamiento

de la cámara y las fotos que hay que tomar como mínimo para conseguir un buen resultado.

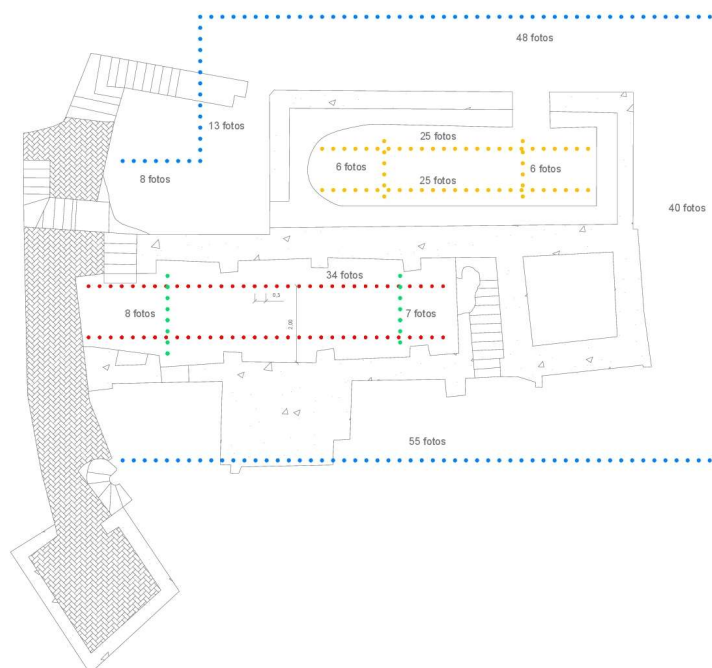


Fig 5.20 Croquis de las posiciones de cámara, Se ha tomado como base para hacer el croquis el plano: *Planta general Castillo Palacio de Elda del Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda* (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996)

Este croquis se dibujó tomando como base el plano: *Planta general Castillo-Palacio de Elda* del Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996). Como se verá más adelante en el levantamiento, el croquis no se corresponde con el estado actual del yacimiento arqueológico, por lo que una vez allí se modificó la ubicación de algunas de las posiciones de la cámara.

Se ha planificado<sup>3</sup>, que son necesarias como mínimo un total de 83 fotografías (puntos rojos y verdes del croquis) para el interior de la capilla (IE2-4) tomadas en tres alturas diferentes (1,40m; 1,70m; 3,00m), 62 fotografías (puntos amarillos del croquis) para el interior de la cisterna de tapial de mortero (IE2-6) tomadas también desde tres alturas diferentes (1,70m; 2,80m; 3,80m ) y 164 fotografías (puntos azules de croquis) para todo el recinto exterior que rodea la capilla (IE2-7, IE2-1, IE2-2, IE2-3) tomadas desde alturas dispares debido a los diferentes tipos de construcciones. También es necesario dejar un espacio de 30 cm entre cada toma

<sup>3</sup> La planificación se ha llevado a cabo tomando como directrices para el correcto levantamiento las que aparecen en el libro "Fotogrametría práctica (tutorial photomodeler)" (Cueli López, 2011).



de fotografía y una longitud de 2 m entre la cámara y el objeto a fotografiar como aparece representado en el croquis.

### 5.2.2 Trabajo de campo

El trabajo de campo consiste en llevar a cabo el planeamiento realizado en los trabajos previos, cumpliendo el croquis previamente elaborado. Pero mientras se lleva a cabo la toma de datos se advierte que una parte del croquis realizado no se ajustaba al estado del conjunto arqueológico actual, por esta razón es necesario modificar las posiciones de la cámara.

Durante este tiempo se fueron realizando la toma de fotografías planificadas en el croquis, además se tomaron algunas fotos extras de detalles del conjunto, como el interior de la hornacina, los laterales de los pilares interiores de la capilla, las jambas de los pasos de huecos, así como una toma desde el paso de ronda, lienzo L 1-2 para obtener ciertos detalles que con las tomas previamente planificadas no son suficientes.

El tiempo empleado en la toma de datos fue bastante grande debido a la dimensión del objeto a representar, siendo un total de seis horas y cuarenta y cinco minutos, repartiéndose entre la mañana y la tarde del 10 de Febrero de 2016 y solo la mañana del 11 de Febrero de 2016. Además, hay que añadir que el terreno es bastante irregular para poder ir apoyando el trípode de la cámara, estando en algunas partes lleno de vegetación, ampliando de esta forma el tiempo del trabajo de campo.

Durante el trabajo de campo se emplearon las siguientes herramientas: cinta métrica, papel y lápiz, cámara fotográfica (Nikon D3100), trípode y una pértiga prestada por el Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía de la Universidad de Alicante



*Fig 5.21 Pértiga prestada por el Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía de la Universidad de Alicante*

Hay que tener en cuenta que el suelo en el que se realizó la toma de datos no era el original, sino un relleno colocado después de las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en los últimos años para no dañar el pavimento original. Puesto que no se pudo acceder al pavimento original, no se documentó pero nos podemos hacer una idea de los cambios de nivel de las diferentes zonas y la altura de los elementos constructivos.

### **5.2.3 Trabajo de gabinete**

Una vez efectuado la toma de datos, el siguiente paso es el trabajo de gabinete, que consiste en trabajar con los datos tomados y realizar un análisis de los resultados obtenidos.

#### **– Organización del material fotográfico**

Primeramente se realiza un volcado de imágenes al ordenador, para ello se han organizado en carpetas según el día y momento en que se tomaron, además de disponerlas según su situación, ya que hay un gran número de fotografías, en total unas 1.200. También se ha de cambiar el formato, ya que las fotografías se tomaron en el formato RAW por si fuera necesario modificar alguna característica de la imagen, pero el programa que vamos a emplear para orientar las fotos y obtener la nube de puntos, será necesario introducir las fotos en formato JPG.

Debido al gran número de imágenes que se han obtenido, ha de planificarse un procedimiento sobre cómo se va a gestionar el levantamiento, ya que con el ordenador que vamos a trabajar no es capaz de procesar tal cantidad de fotografías en un tiempo que nos permita trabajar adecuadamente. Por este motivo se ha decidido gestionar los datos en dos fases distintas:

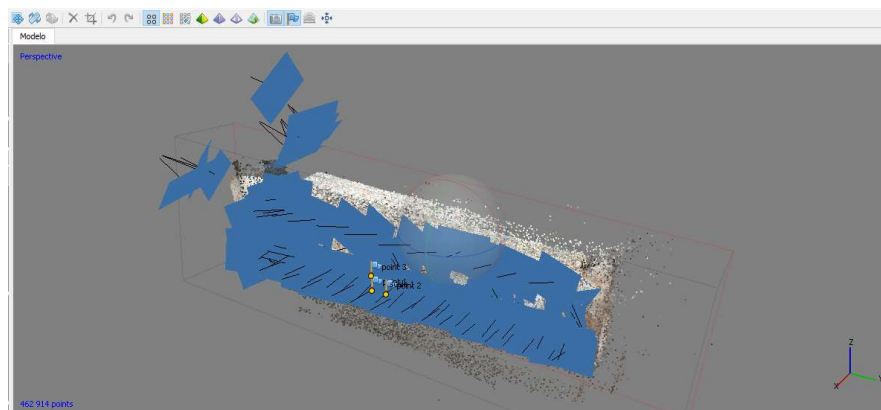
1. Primera fase: levantamiento de los alzados interiores de la capilla, mediante la obtención de una ortofotografía por cada uno de los cuatro alzados que componen su interior.
2. Segunda fase: obtención de la planta y las secciones verticales y horizontales del conjunto delimitado en la Fig 5.19, para ello se va a generar una nube de puntos densa con el mayor número de fotografías posible, con esta nube de puntos densa se podrá trabajar para obtener las secciones del conjunto arqueológico

#### **– Primera fase: levantamiento de los alzados interiores de la capilla**

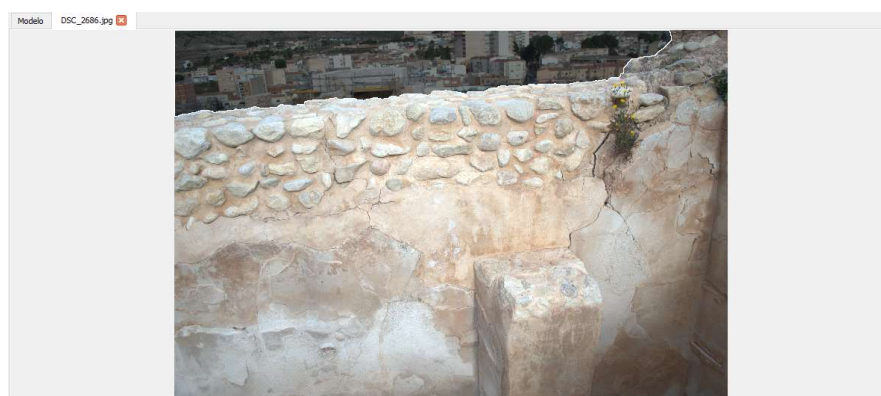
Una vez organizado como se va a realizar el levantamiento, se procede a la obtención de la ortofotografía de cada alzado, para ello primero se generará el modelo 3D texturizado de los cuatro alzados con el programa de PhotoScan.

Para conseguir el modelo 3D texturizado de los cuatro alzados con el programa PhotoScan se siguieron los siguientes pasos:

1. Orientación de las fotografías seleccionadas de cada alzado: para orientar las fotografías tomadas se han realizado máscaras que nos permiten obviar las partes que no nos interesan que salgan en el modelo final.

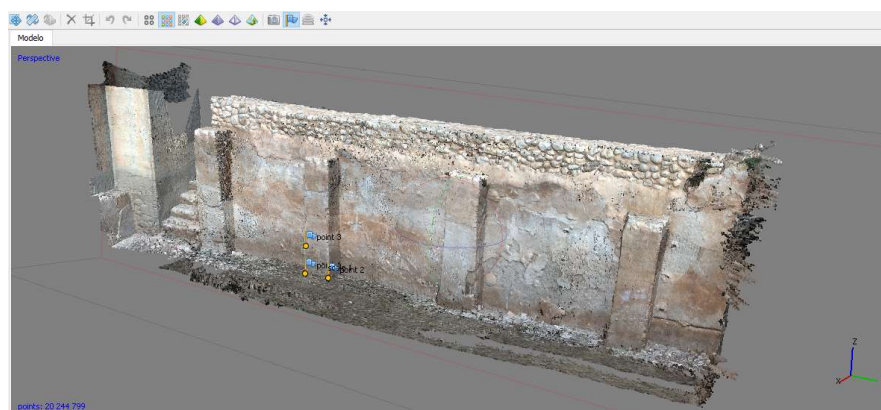


*Fig 5.22 Orientación de las fotografías y nube de puntos (Alzado 1)*



*Fig 5.23 Máscara de una de las fotografías del Alzado 1*

2. Creación de la nube de puntos densa.



*Fig 5.24 Nube de puntos densa (Alzado 1)*

### 3. Generar la malla poligonal 3D.

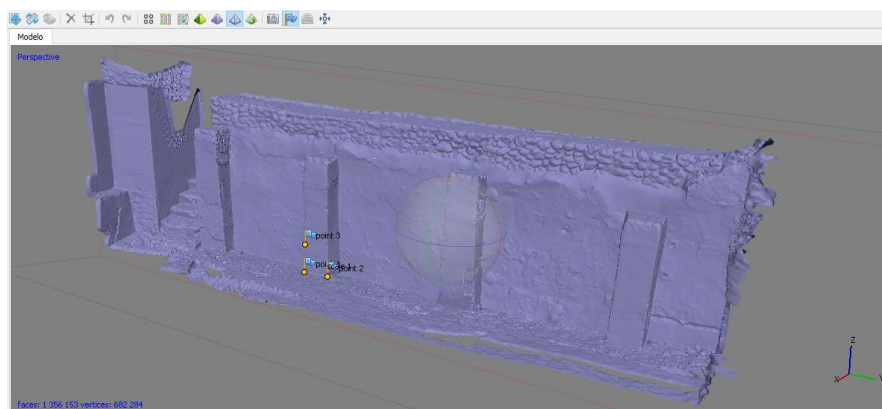


Fig 5.25 Malla poligonal 3D (Alzado 1)

### 4. Obtener el modelo 3D texturizado.

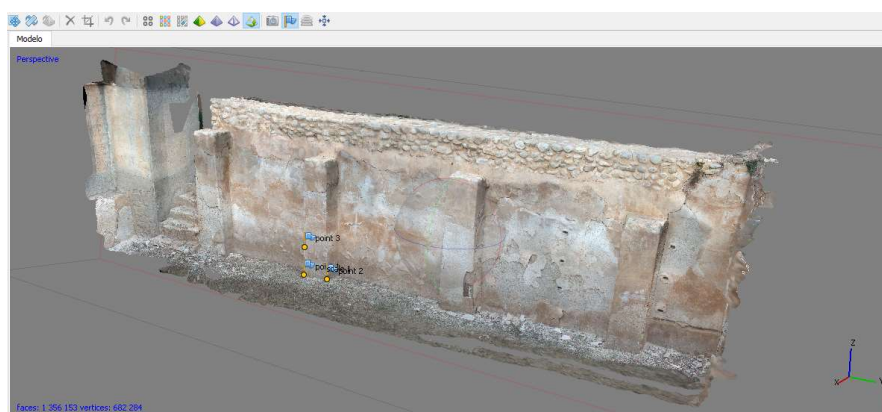


Fig 5.26 Modelo 3D texturizado (Alzado 1)

5. Una vez obtenido el modelo 3D texturizado del alzado, se colocan los ejes Y-Z paralelos al plano del alzado, para ello se colocan tres marcadores en el modelo 3D que se utilizarán para marcar las coordenadas de cada eje.

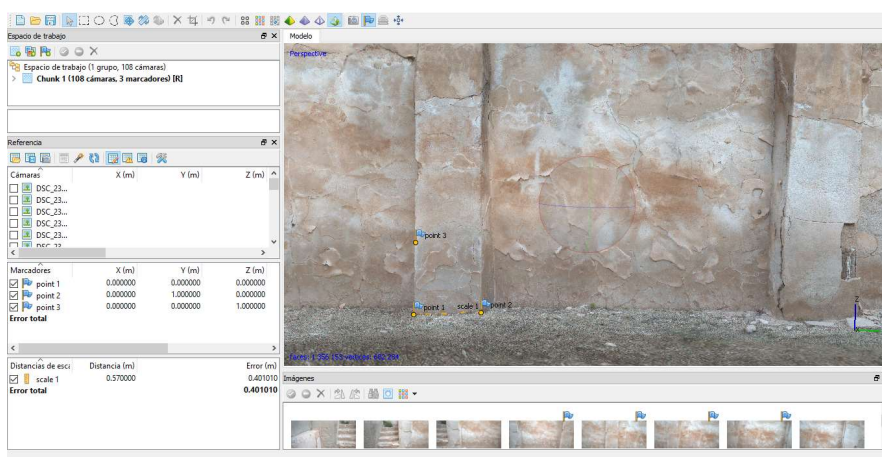


Fig 5.27 Colocación de marcadores para colocar el eje de coordenadas



6. Se escala el modelo 3D en el programa de PhotoScan, seleccionando los dos marcadores y con el botón derecho del ratón, se selecciona crear distancia de escala y se introduce la distancia.

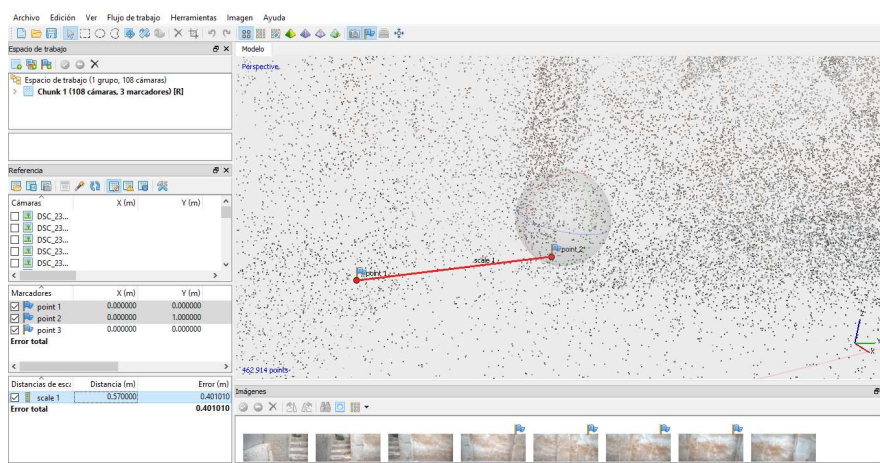


Fig 5.28 Escalado de modelo 3D

7. Finalmente se obtiene la ortofotografía en PhotoScan



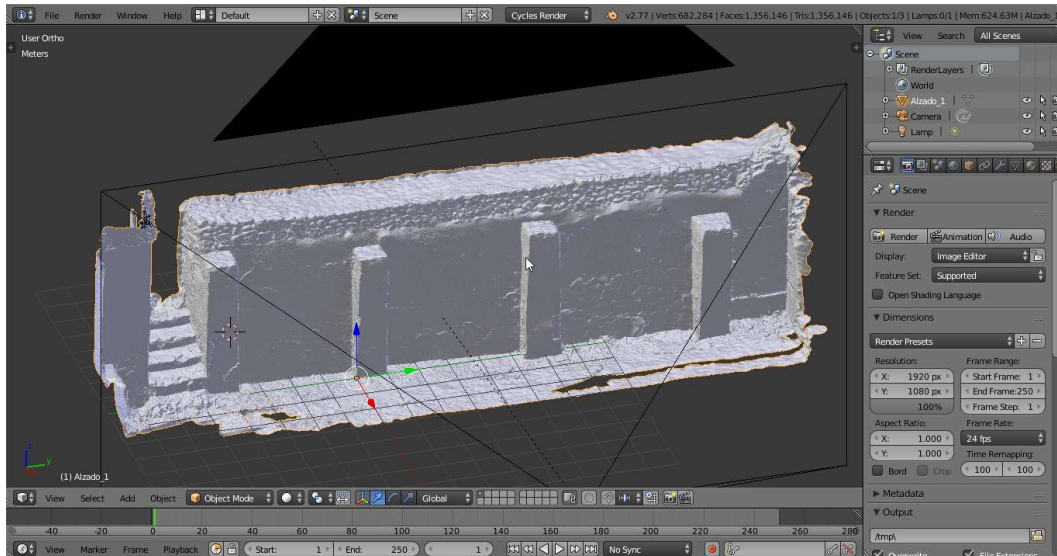
Fig 5.29 Ortofotografía Alzado 1 PhotoScan

Para la obtención de las ortofotografía de los cuatro alzados también se puede emplear el programa Blender mediante los siguientes pasos:

1. Una vez exportado el modelo 3D de PhotoScan en formato OBJ, el siguiente paso es importar el modelo en el programa Blender.

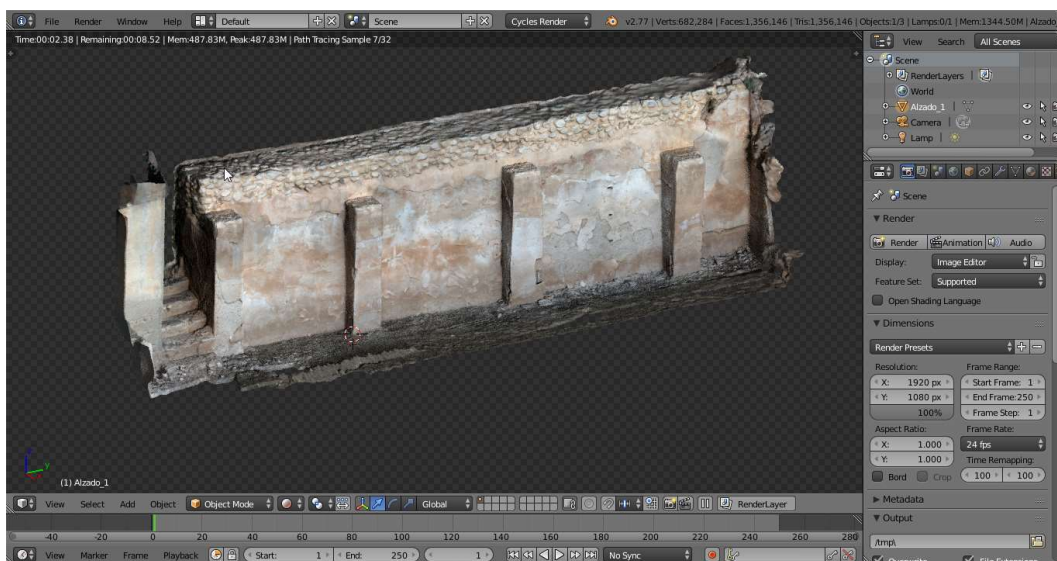


**42** | Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV



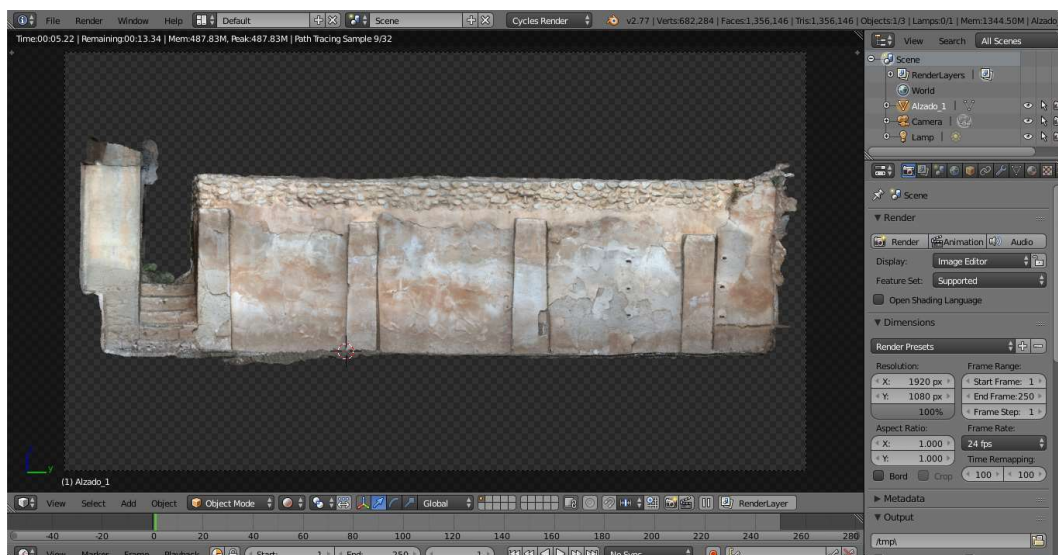
*Fig 5.30 Modelo 3D importado al programa Blender*

2. Seguidamente se coloca la textura del modelo 3D que se ha generado anteriormente al ser exportado.



*Fig 5.31 Modelo 3D con textura importado al programa Blender*

3. Ya colocada la textura en el modelo, la luz y la cámara se sitúan paralelas al alzado para conseguir la ortofotografía (es importante que este en modo Cycles Render para poder obtener una ortofotografía con una mejor iluminación en el renderizado), además hay que indicar en el apartado de lente que se quiere sacar una ortofotografía, si no, obtendremos una imagen con perspectiva.



*Fig 5.32 Cámara, iluminación y lente preparadas para el renderizado*

4. Una vez se tengan todas las características adecuadamente se renderiza el alzado y se obtiene finalmente la ortofotografía.



*Fig 5.33 Ortofotografía Alzado 1 Blender*

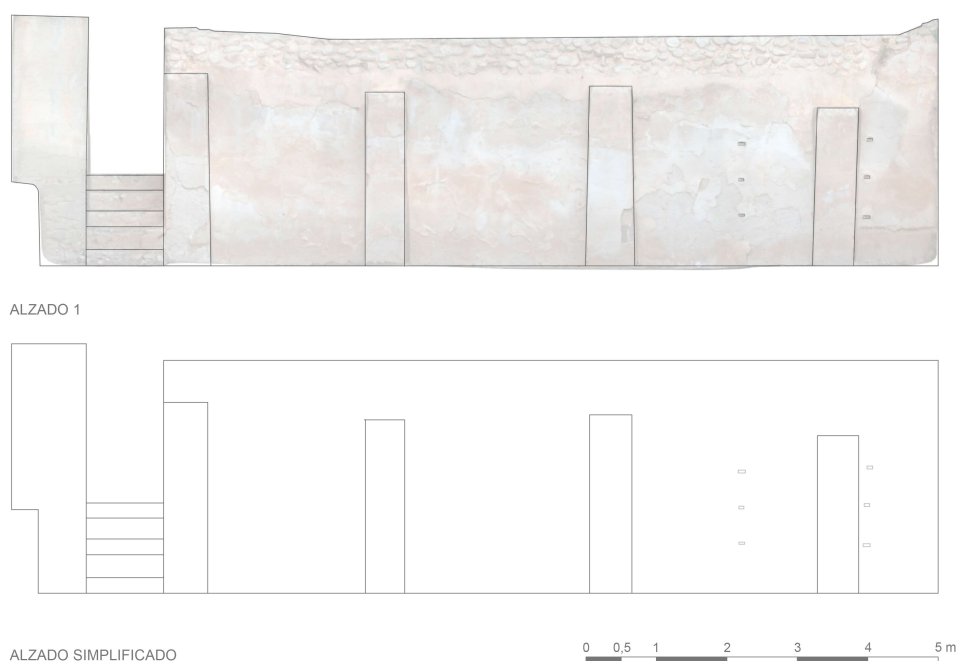
Una vez obtenida las dos ortofotografías cada una mediante un sistema y programa distinto, se ha llegado a la conclusión de que mediante PhotoScan se obtiene una textura más nítida que en Blender, sin embargo tiene un inconveniente, y es que el tiempo en que se tarda en obtener una ortofotografía en PhotoScan es mayor que el tiempo que se tarda en Blender. Sin embargo en este trabajo se emplean las ortofotografía obtenidas con PhotoScan para un obtener un acabado mejor.

A continuación, se introduce el alzado en un programa de edición de imagen (PhotoShop), en el que se limpian los alzados eliminando las partes sobrantes.



*Fig 5.34 Ortofotografía modificada en Photoshop para eliminar partes sobrantes*

Finalmente se introduce la ortofotografía en el programa AutoCAD para dibujarse los alzados. Y se configura unos planos donde aparecen los levantamientos de cada uno de los alzados, realizándose un dibujo ajustándose exactamente a lo que se ha obtenido en la ortofotografía y posteriormente una simplificación de éste en trazos más rectos para facilitar el posterior modelado en 3D.



*Fig 5.35 Ejemplo comparativo entre el alzado y el alzado simplificado*

– **Segunda fase: obtención de las secciones verticales y horizontales del conjunto**

Ya obtenidos los cuatro alzados interiores de la capilla, es necesario obtener las secciones verticales y horizontales, además de una planta de todo el conjunto arqueológico delimitado.

Para conseguir las secciones tanto verticales como horizontales se seguirán los dos primeros pasos realizados en la primera fase, con la orientación de las fotografías y posteriormente con la generación de nube de puntos densa, con la diferencia de introducir fotos de todas las zonas, creando una nube de puntos densa de todo el conjunto arqueológico delimitado.

A diferencia de la primera fase, en esta fase no se va a generar un modelo 3D texturizado de todo el conjunto, ni ortofotografías, ya que debido a la magnitud del levantamiento el ordenador con el que se ha trabajado no es capaz de procesar tal cantidad de imágenes. Por ese motivo se pretende crear una nube de puntos densa, para posteriormente importarla a AutoCAD y poder realizar las secciones necesarias para conseguir un levantamiento completo y preciso de la capilla del Castillo de Elda.

Para obtener la nube de puntos densa de todo el conjunto con el programa PhotoScan se siguieron los siguientes pasos:

1. Orientación de las fotografías y obtención de la nube de puntos densa: se dividen las imágenes en tres grupos o chunk para no saturar el ordenador y orientarse por separado. Posteriormente, se obtiene la nube de puntos densa de cada chunk:
  - a. Chunk 1: interior de la capilla IE2-4.

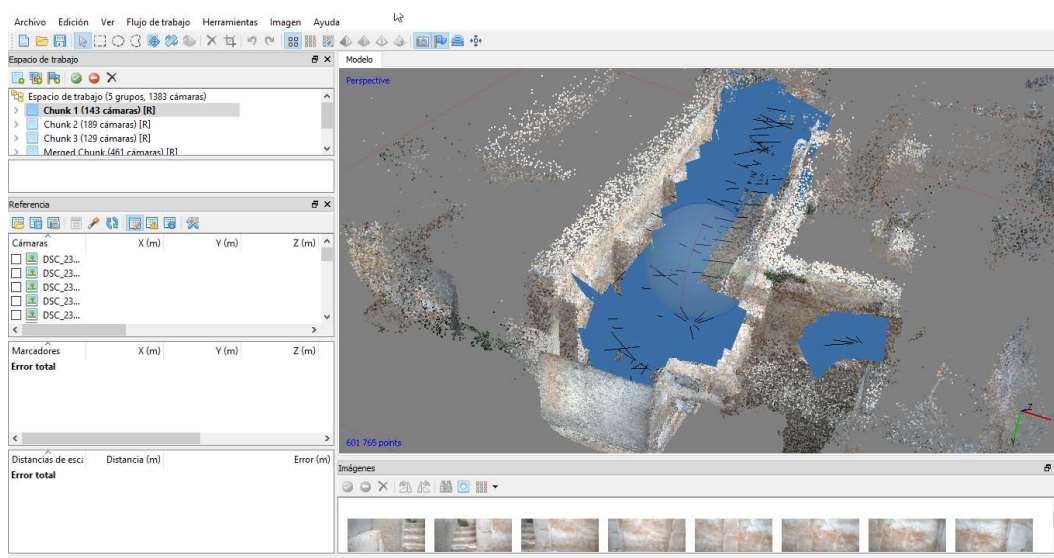


Fig 5.36 Orientación de las fotografías Chunk 1 (interior de la capilla IE2-4)



## 46 | Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV

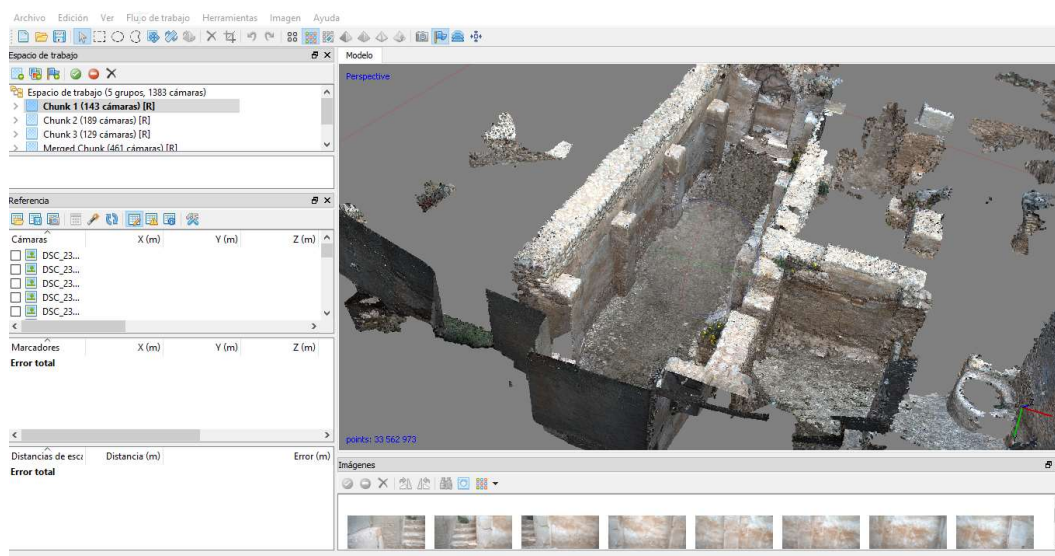


Fig 5.37 Nube de puntos densa Chunk 1 (interior de la capilla IE2-4)

b. Chunk 2: estancias IE2-7, IE2-6, IE2-5.

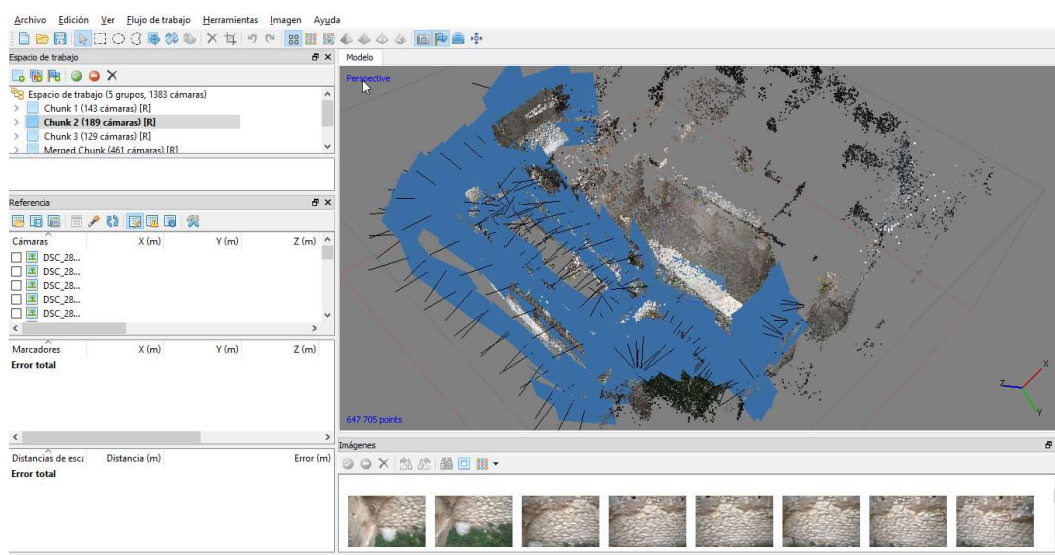


Fig 5.38 Orientación de las fotografías Chunk 2 (estancias IE2-7, IE2-6, IE2-5)

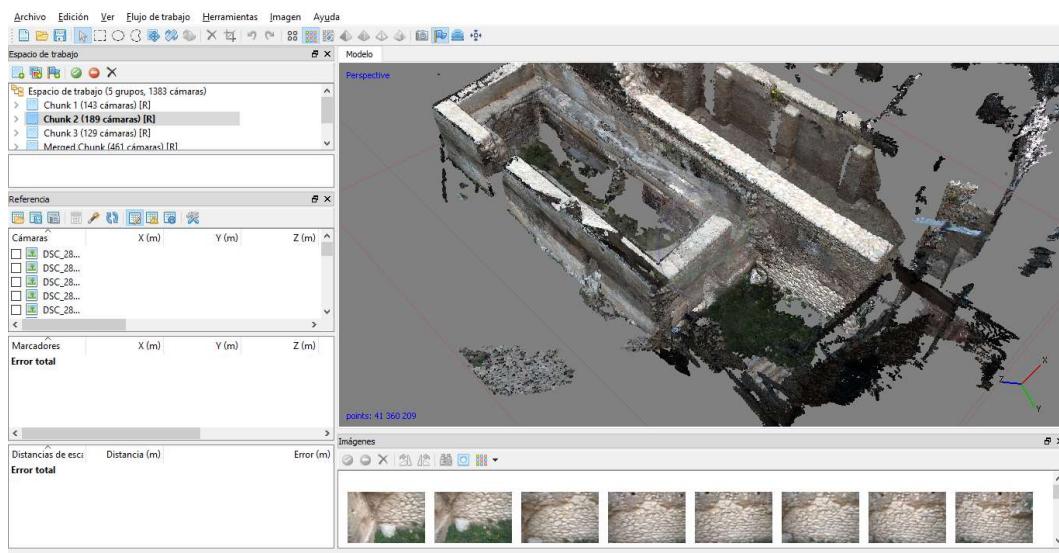


Fig 5.39 Nube de puntos densa Chuck 2 (estancias IE2-7, IE2-6, IE2-5)

c. Chunk 3: estancias IE2-3, IE2-2, IE2-1.

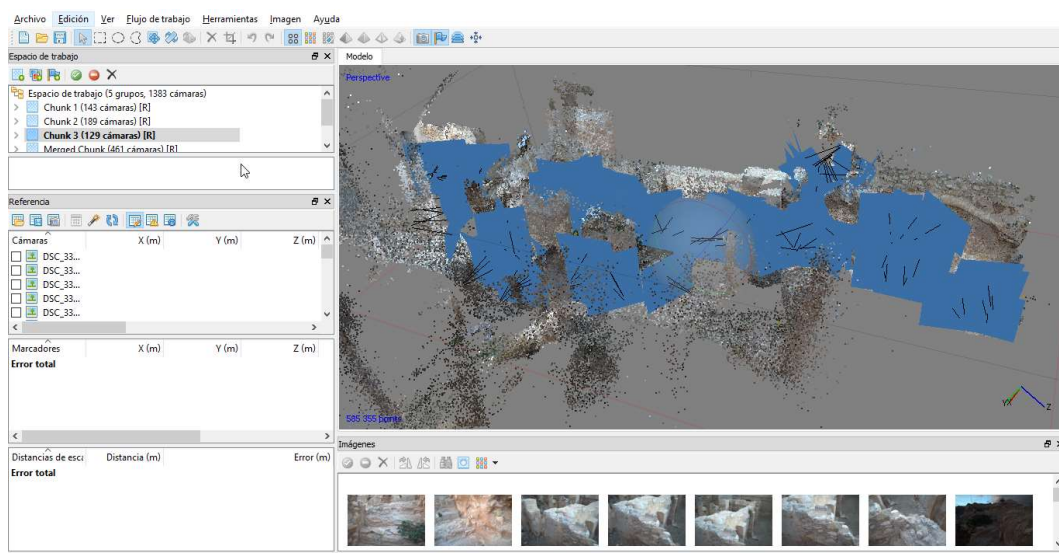
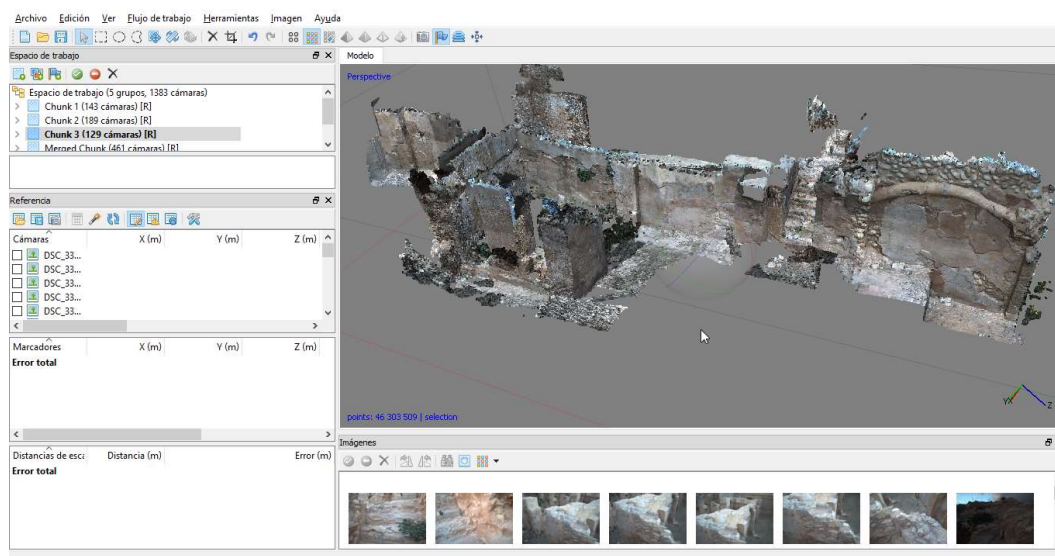


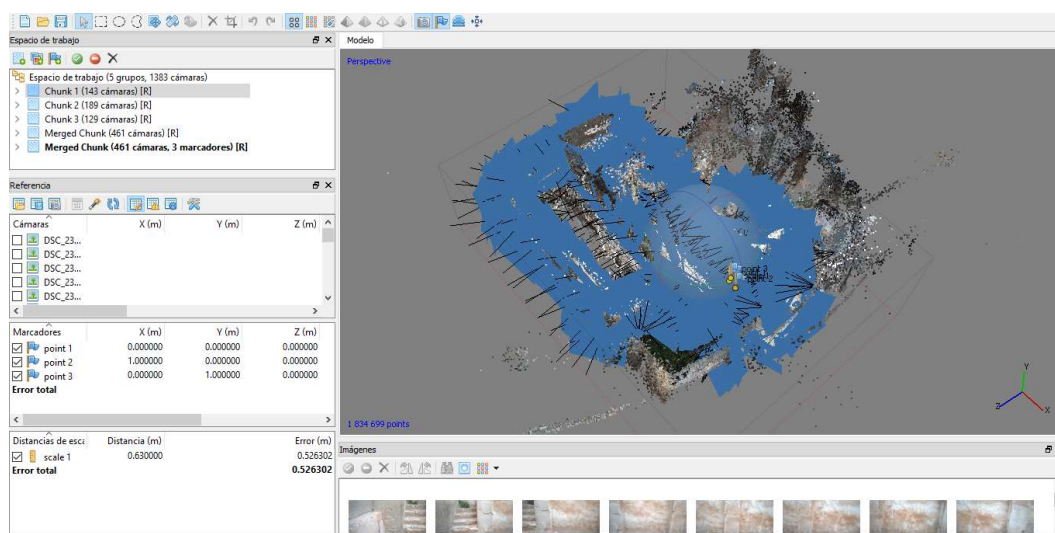
Fig 5.40 Orientación de las fotografías Chunk 3 (estancias IE2-3, IE2-2, IE2-1)



## 48 | Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV



### 2. Fusión de los tres chunk en una misma nube de puntos densa.



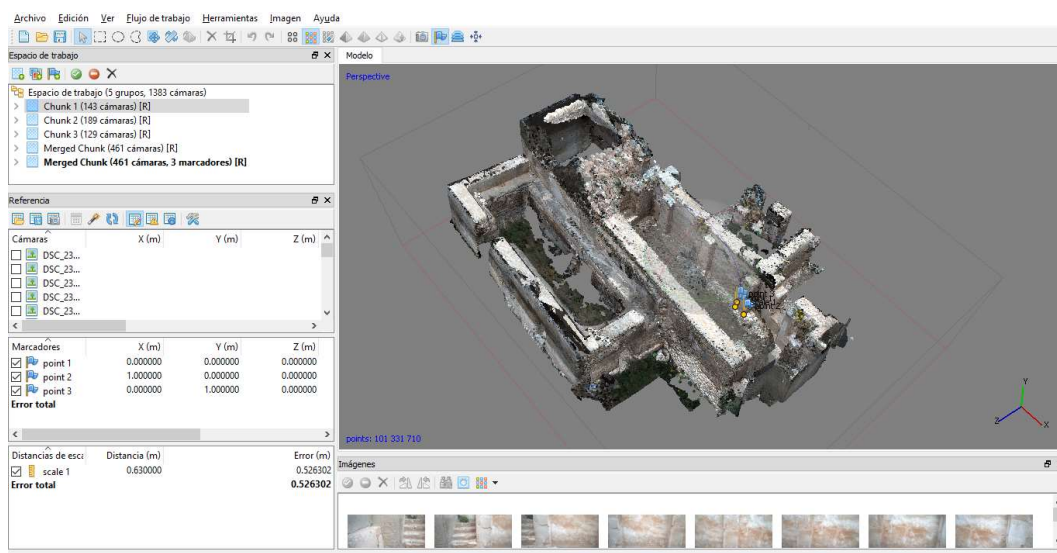


Fig 5.43 Nube de puntos densa de la fusión entre los tres grupos o chunk

La nube de puntos densa de todo el conjunto arqueológico a levantar se importa a AutoCAD. Una vez importada, se comienzan a hacer las secciones suficientes sobre la nube para documentar todos los elementos arquitectónicos con su volumen y dimensiones, para ello se realizan tanto secciones verticales como horizontales, utilizando como base la nube de puntos densa.

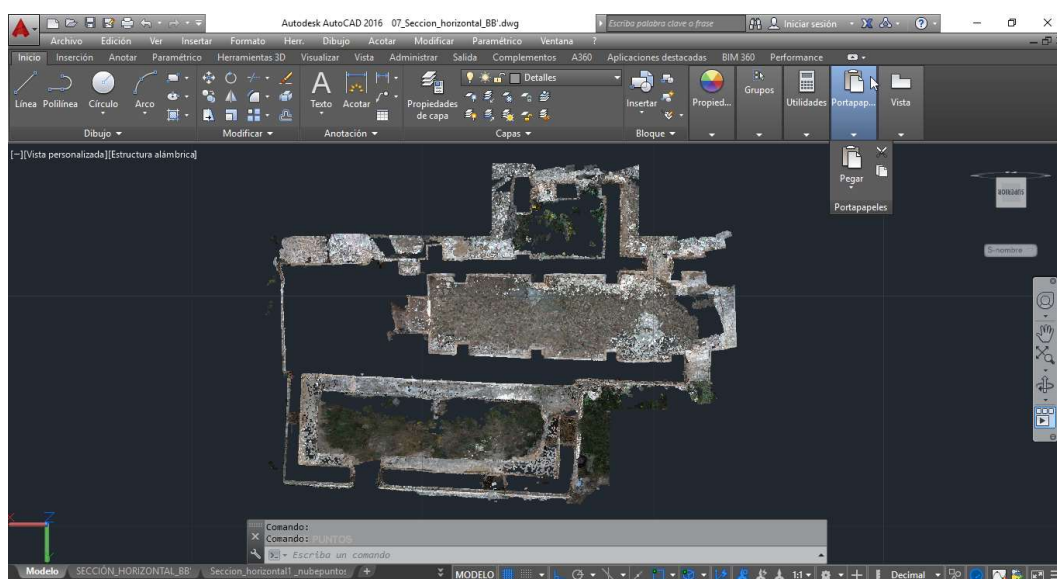
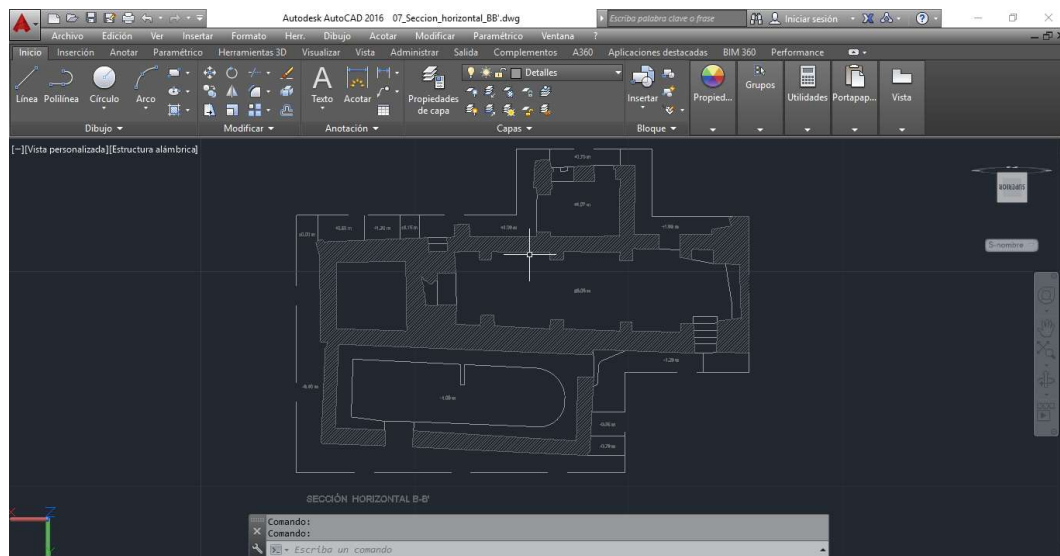


Fig 5.44 Sección horizontal BB' de la nube de puntos densa en AutoCAD

**50** | Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV

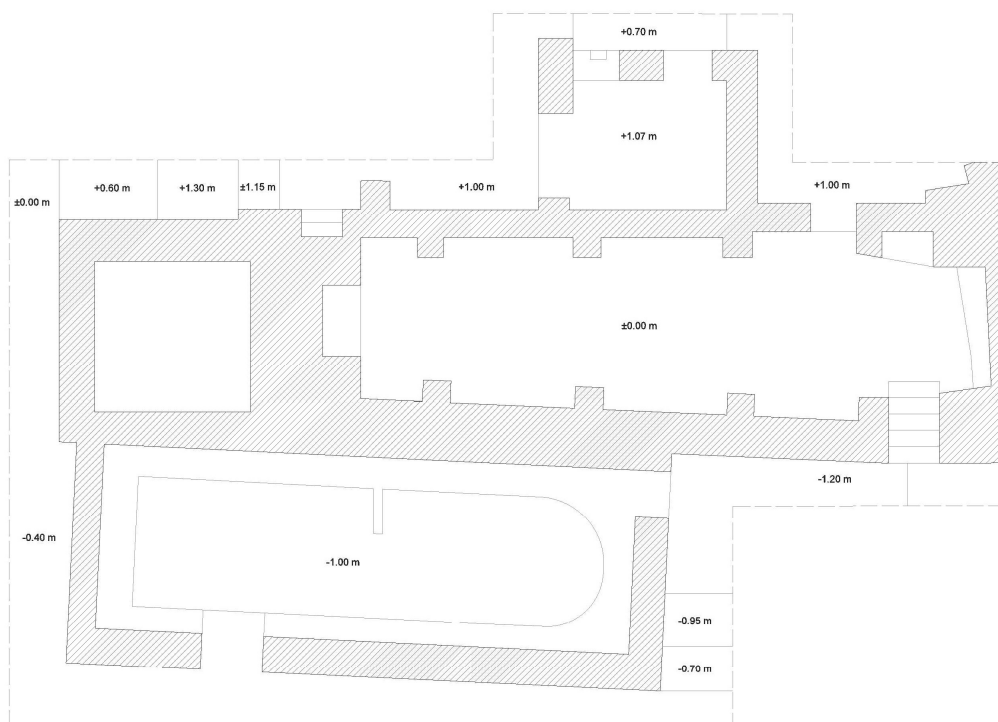


*Fig 5.45 Sección horizontal BB' en AutoCAD*

Como en la fase anterior se dibuja una sección ajustándose exactamente a lo que se ha obtenido en la nube de puntos densa y posteriormente una simplificación de éste en trazos más rectos para facilitar el posterior modelado en 3D.



SECCIÓN HORIZONTAL B-B'



SECCIÓN HORIZONTAL B-B' SIMPLIFICADA

0 0,5 1 2 3 4 5 m

*Fig 5.46 Ejemplo comparativo entre la sección horizontal BB' y la sección horizontal BB' simplificada*

### **5.3 Modelo 3D capilla del Castillo-Palacio de Elda**

Hasta ahora se ha llevado a cabo el levantamiento fotogramétrico de la capilla, pero como se ha podido observar, no se ha conseguido obtener un modelo 3D del conjunto arqueológico, esto se ha debido, como se ha podido observar en el proceso, al no poseer los medios suficientes para poder procesar una nube de puntos tan grande.

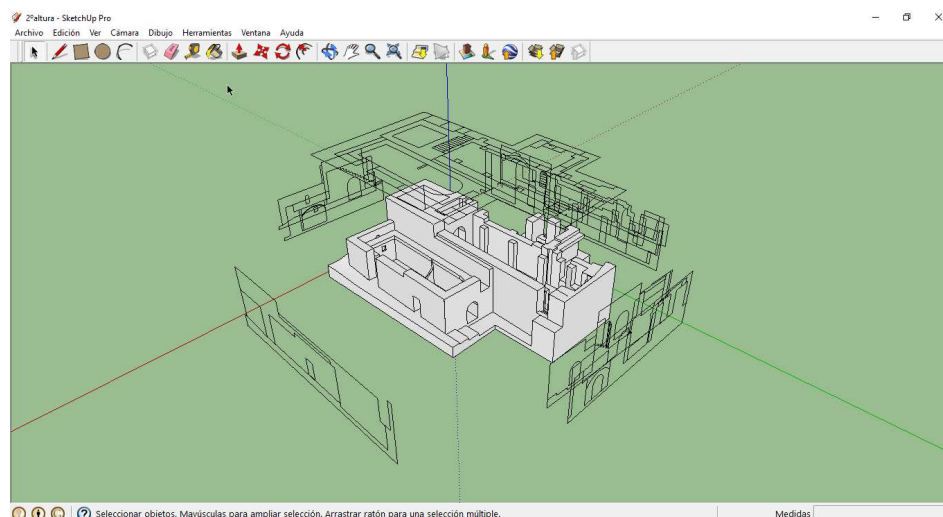
Este inconveniente se solventa mediante el modelado 3D de la capilla utilizando los planos obtenidos en el levantamiento fotogramétrico y empleando un programa de modelado 3D y renderizado que permita obtener un modelo tridimensional de la capilla.

Se estiman dos razones por las que es necesario un modelo 3D de la Capilla del Castillo de Elda:

- La primera razón, consiste en tener un modelo base del que partir para posteriormente poder ejecutar las hipótesis constructivas y llevar a cabo la reconstrucción del espacio.
- Por otro lado, la segunda razón, es poder documentar de forma gráfica la capilla y visualizar de forma más fácil y dinámica el espacio que existe, ya que permite contemplar el espacio sin llegar a tener que estar físicamente en él, siendo muy interesante, ya que actualmente el castillo no es visitable.

Cabe explicar que en un principio, se iba a modelar el 3D de la capilla en el programa Sketchup importando planos obtenidos en el levantamiento fotogramétrico y una vez terminado, se importaría al programa de modelado y renderizado Blender para colocar las texturas y poder obtener el renderizado.

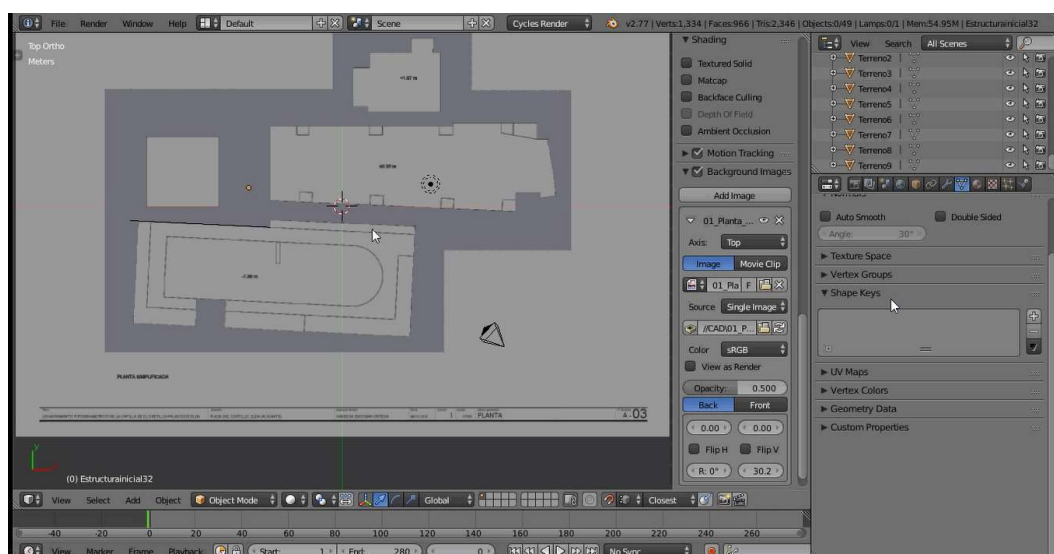




*Fig 5.47 Modelado de la capilla en el programa Sketchup tomando como referencia los planos obtenidos en el levantamiento fotogramétrico*

Sin embargo, una vez hecho el modelo 3D en Sketchup e importado al programa listo para colocar las texturas, se observa que en las caras aparecen geometrías complejas. Se decide hacer el modelado 3D directamente en Blender. Finalmente se organiza el trabajo de la siguiente forma:

1. Se introduce la planta del conjunto arqueológico obtenido mediante el levantamiento fotogramétrico, y sobre la planta se van creando las caras de cada elemento a modelar.

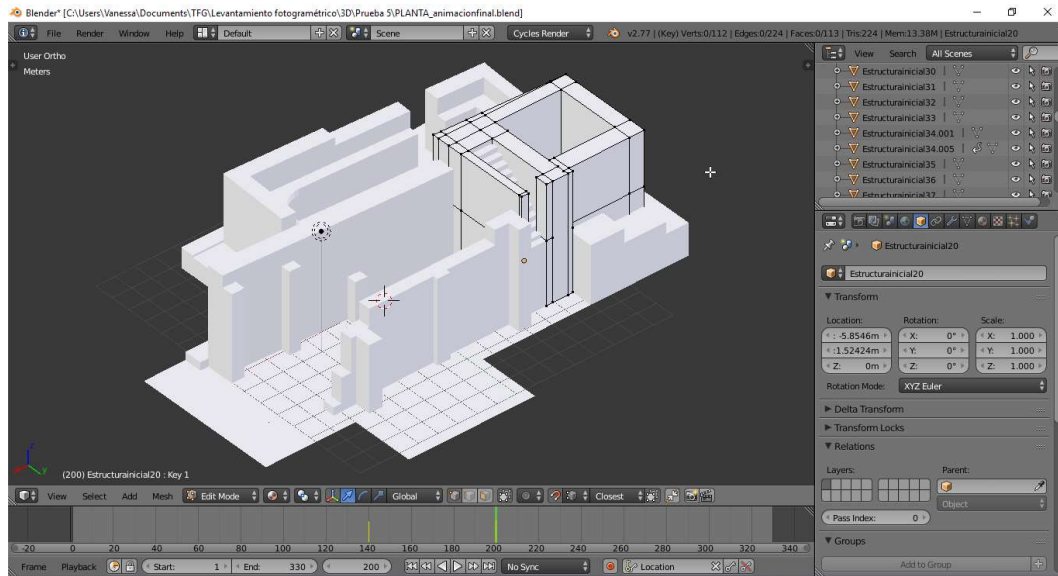


*Fig 5.48 Proceso de obtención de las caras utilizando como base el plano de planta obtenido en el levantamiento fotogramétrico*

2. Una vez creadas todas las caras de planta, se van extruyendo cada una de ellas según la altura que indican los planos.

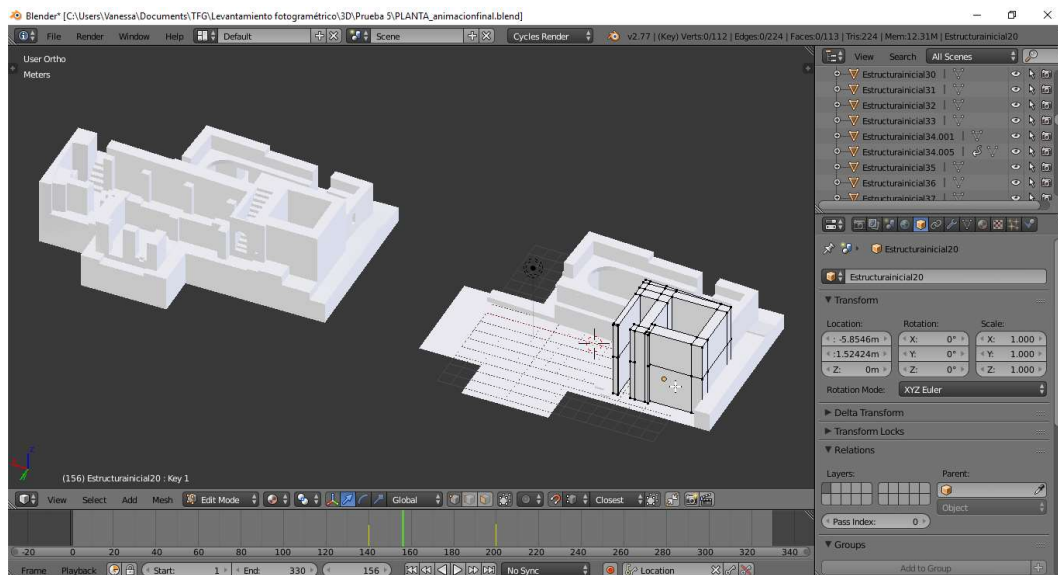


## 54 | Puesta en valor de la capilla del Castillo de Elda: levantamiento gráfico e hipótesis de reconstrucción virtual en el siglo XV



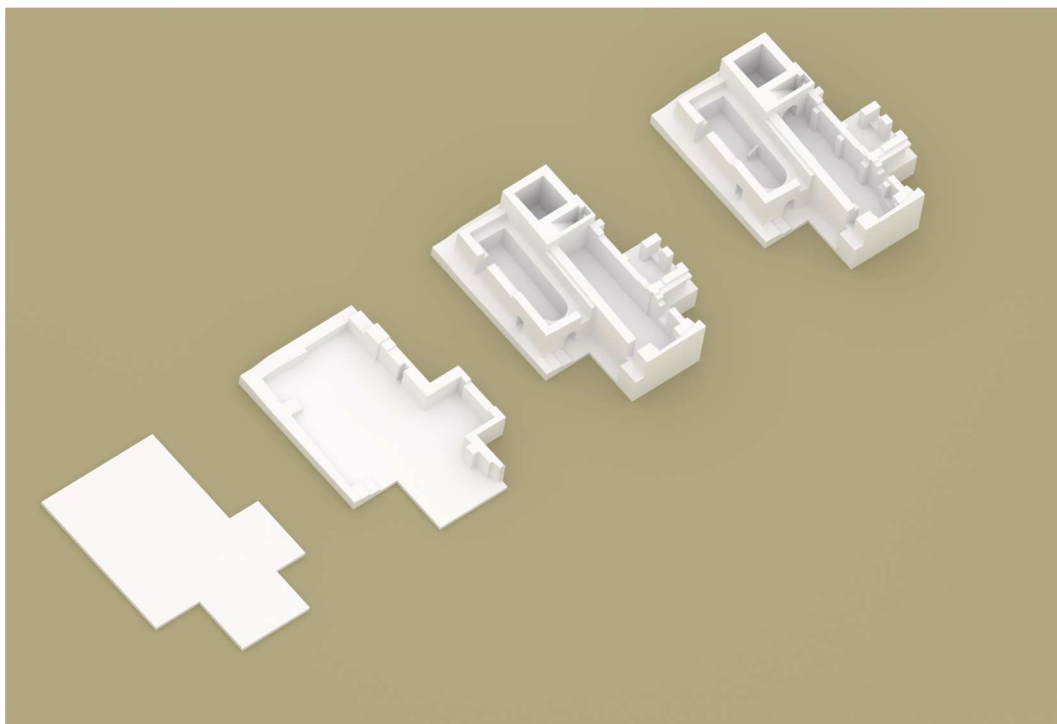
*Fig 5.49 Proceso de extrusión de las caras*

Se utilizó el modelo 3D creado en Sketchup como guía para saber la altura de cada cara, ya que con la herramienta de imán era mucho más fácil ir tomando las medidas que sobre los planos, aunque perfectamente se podría haber obtenido introduciendo los planos del levantamiento fotogramétrico como se hizo en Sketchup.



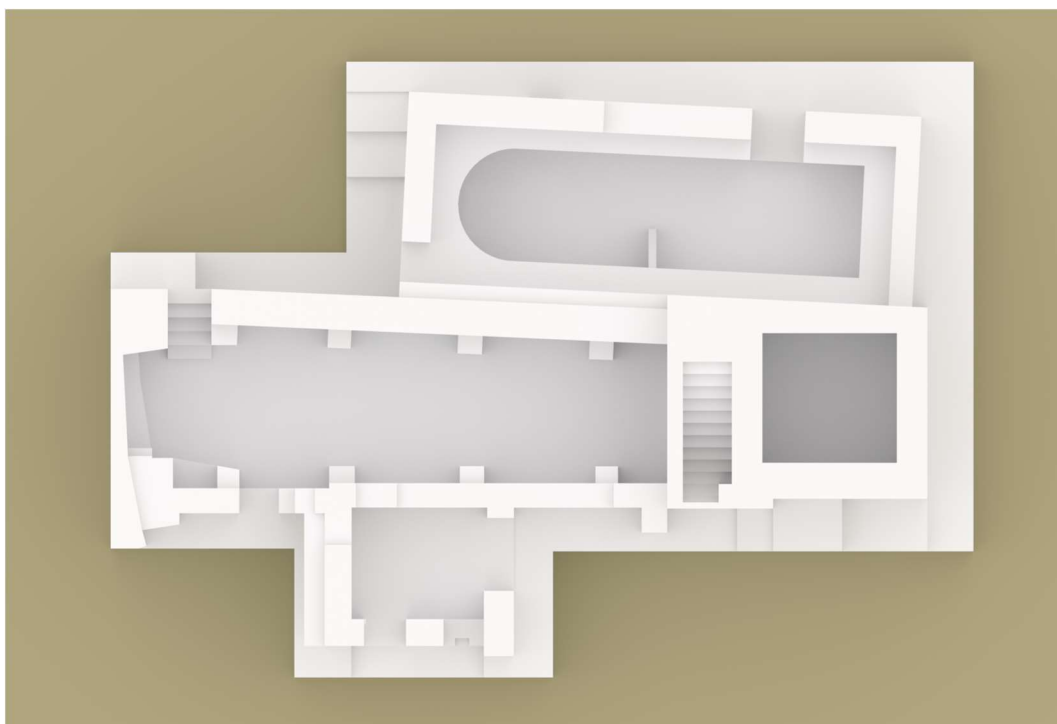
*Fig 5.44 Extrusión de las caras tomando como guía el modelo importado desde Sketchup*

Para extruir se sigue un orden, siendo primero levantar el terreno, seguidamente levantar las demás caras y finalmente crear los huecos y algunos arranques de arcos y bóvedas.

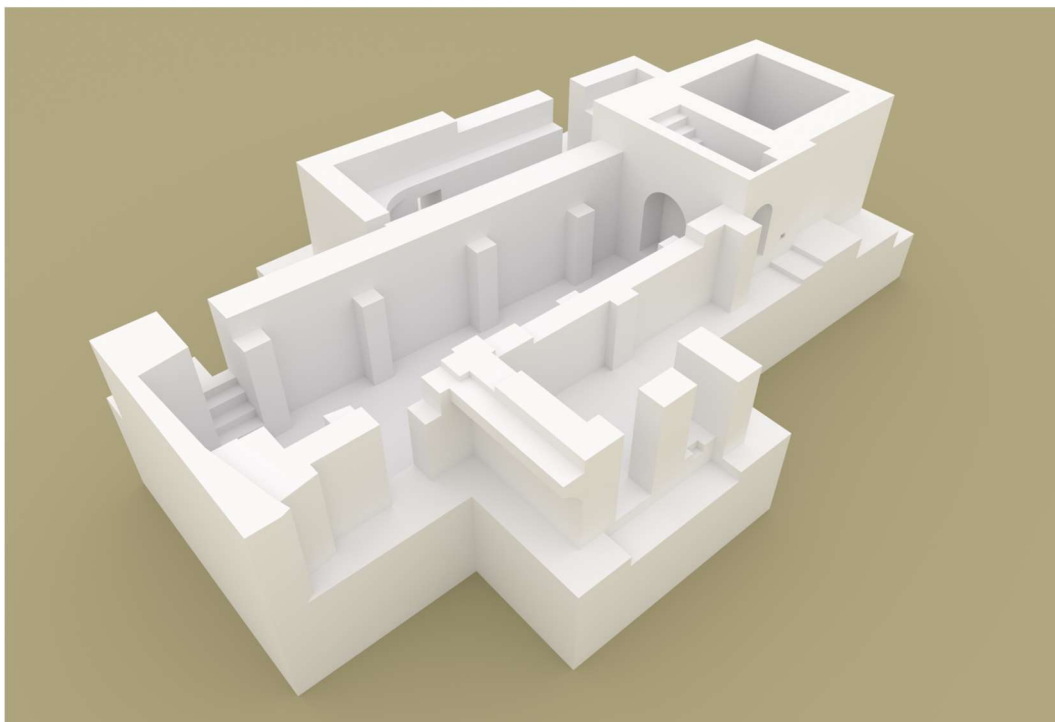


*Fig 5.45 Infografía fases modelado de la capilla del Castillo-Palacio de Elda*

Seguidamente se muestran algunas infografías sobre el resultado del modelado tridimensional del conjunto arqueológico:

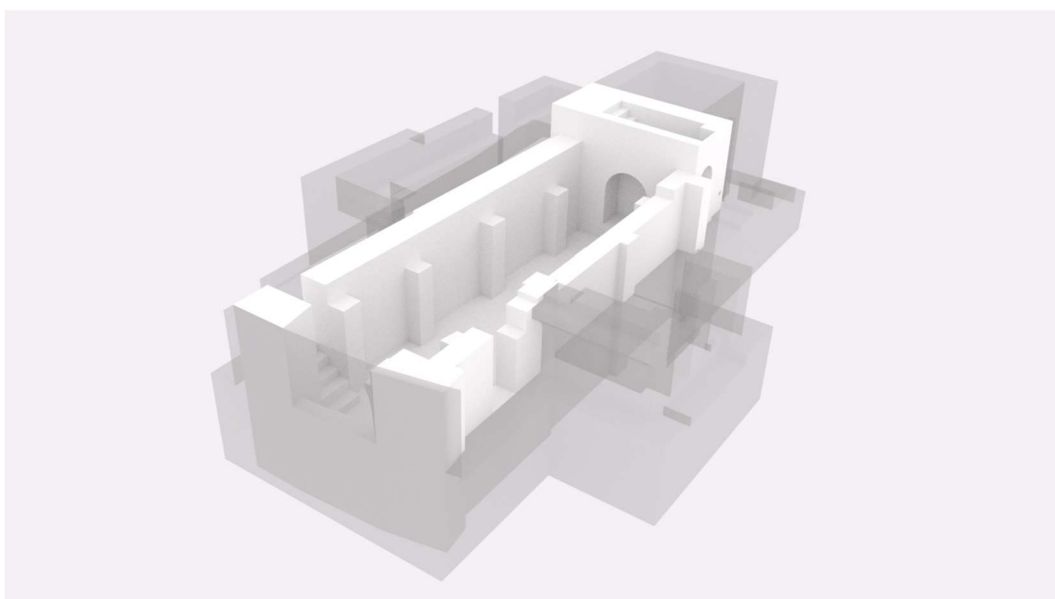


*Fig 5.50 Infografía de planta del modelo 3D de la capilla sin texturas*



*Fig 5.51 Infografía en perspectiva del modelo 3D de la capilla sin texturas*

3. Una vez todo el conjunto arqueológico está modelado, se considera que se debe dar más importancia solamente a la estancia de la capilla pero sin perder su contextualización, por ese motivo se aplica un material transparente a los elementos exteriores a la capilla para dar verdaderamente importancia al objeto de este trabajo.



*Fig 5.52 Infografía del modelo 3D de la capilla con las transparencias aplicadas*

4. El siguiente paso es aplicar las texturas en cada una de las caras. Las texturas que se van a utilizar son las obtenidas en el levantamiento fotogramétrico.

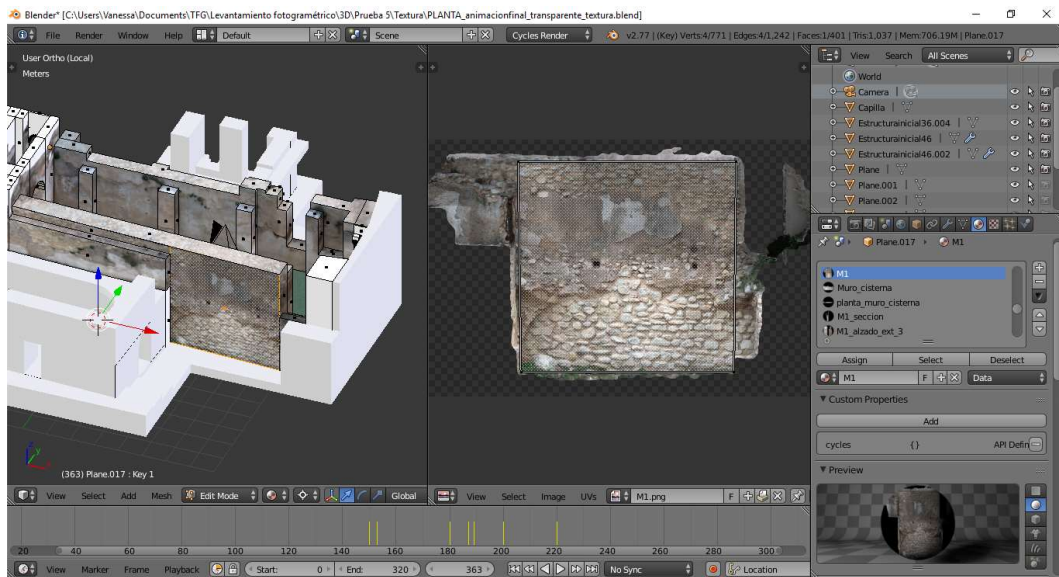
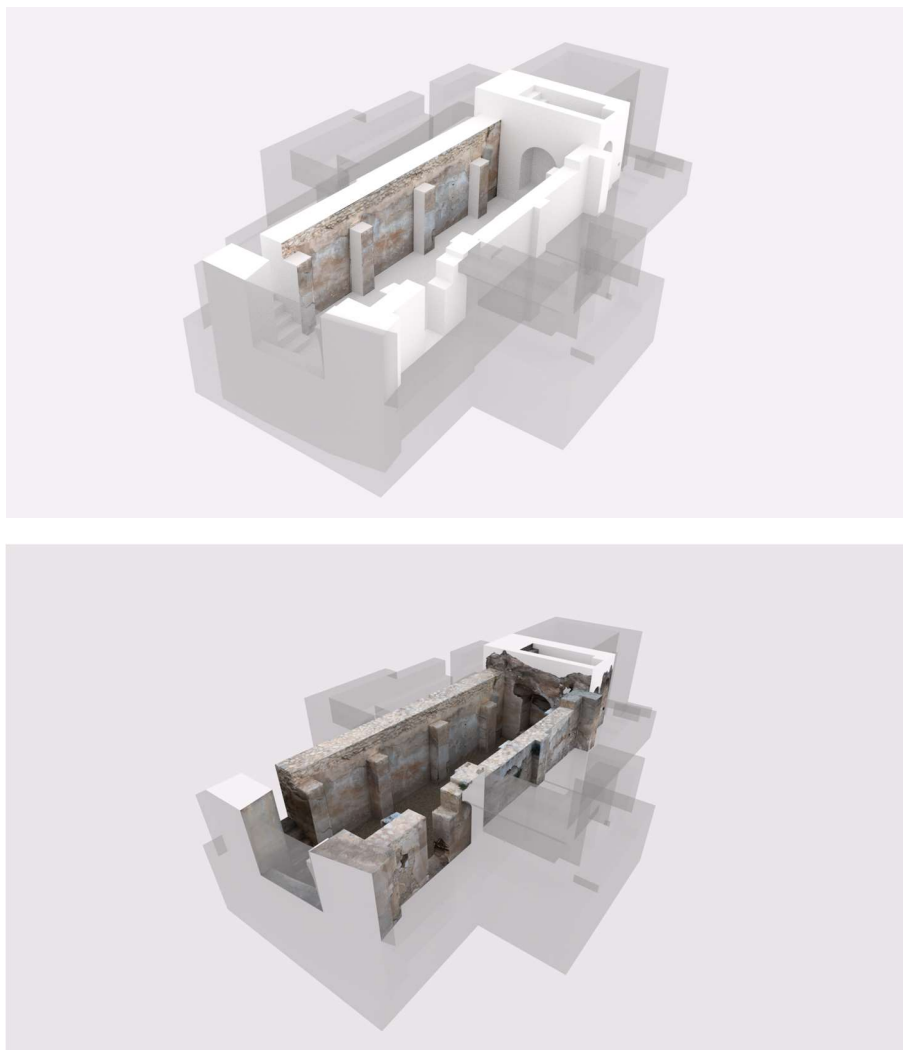


Fig 5.53 Proceso colocación texturas en Blender



*Fig 5.54 Infografía sobre el proceso colocación texturas*

5. Finalmente aplicadas las texturas al modelo tridimensional, solamente queda adecuar la luminosidad, colocar la cámara y colocar un fondo adecuado para obtener el renderizado.





*Fig 5.55 Infografía modelo 3D con texturas*



*Fig 5.56 Fotografía para comparar el resultado del modelo 3D texturizado con el estado actual*

## 5.4 Reconstrucción virtual.

### 5.4.1 Documentación gráfica

#### – Fotografías antiguas



Fig 5.57 Estado del lienzo de muralla L1-2 finales del siglo XIX-principios siglo XX. Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)

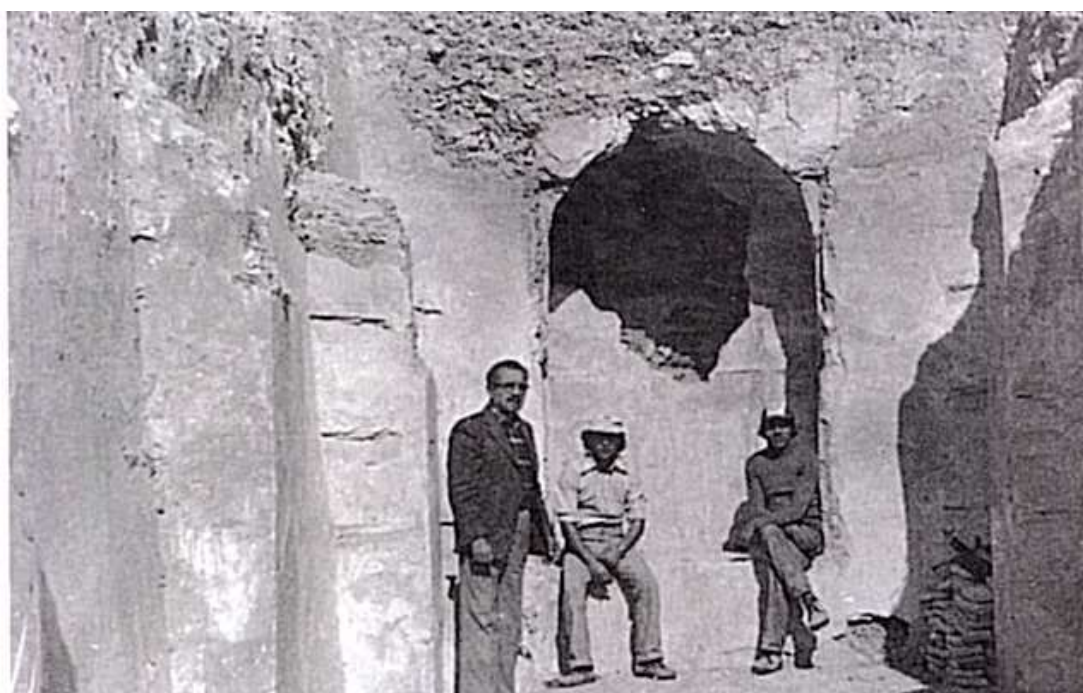


Fig 5.58 Estado del lienzo de muralla L1-2 finales del siglo XIX-principios siglo XX. Fuente: Plan Director 2016 (Ávila Aguilera, y otros, 2016)





*Fig 5.59 Ruinas del lienzo de muralla L1-2 inicios-mediados de los años 80 del siglo XX.  
Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda (CEFIRE de Elda, 2017).*



*Fig 5.60 Interior de la capilla IE2-4 a principios de los años 80. Fuente: Archivo Museo Arqueológico de Elda*



*Fig 5.61 Interior de la capilla IE2-4 a mediados o finales de los años 80 - inicios de los años 90 del siglo XX. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos de Elda (CEFIRE de Elda, 2017)*

– **Fotografías del estado actual**



*Fig 5.62 Fotografía de la capilla tomada desde el extremo noroeste de la capilla*





*Fig 5.63 Fotografía de la capilla tomada desde la bóveda de escalera situada sobre la hornacina grande de la capilla*



*Fig 5.64 Fotografía de la capilla tomada desde el paso de ronda*



## **5.4.2** *Análisis de la documentación*

### **5.4.2.1** *Análisis de los datos arqueológicos*

Al igual que con el Castillo de Elda en general, la capilla cristiana que nos ha llegado en la actualidad es un proceso de muchos cambios, no solo constructivos, sino también funcionales. Cambios que se han realizado para adecuarse a las principales necesidades políticas, económicas o socio-culturales y a cada uno de los señores propietarios del Castillo de Elda.

Los cambios funcionales dentro de los espacios interiores del castillo, llevaban consigo en muchos casos, cambios en los elementos constructivos. En muchas circunstancias se construían estos nuevos elementos constructivos sobre los antiguos, lo que gracias a las excavaciones arqueológicas nos dan posibles pistas del periodo de construcción y los diferentes usos que tuvo una estancia en concreto.

Para la capilla cristiana (IE2-4), se posee el “Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica “Castillo de Elda” (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4))” (Poveda Navarro & Márquez Villora, Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica “Castillo de Elda” (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4)), 2008-2009) que se realizó a raíz de las excavaciones llevadas a cabo entre el 1 de octubre de 2008 y el 31 de marzo de 2009. Durante las excavaciones se realizaron interesantes hallazgos en la estancia de la capilla (IE2-4) que pueden ayudar a datar el periodo de su construcción y sus usos funcionales, siendo los siguientes:

Durante la excavación, por debajo del pavimento de la capilla, se encontraron dos estancias enterradas que correspondían a una fase constructiva anterior, que no coincidían con una función litúrgica, sino con una función distinta, destinadas a una especie de baños.

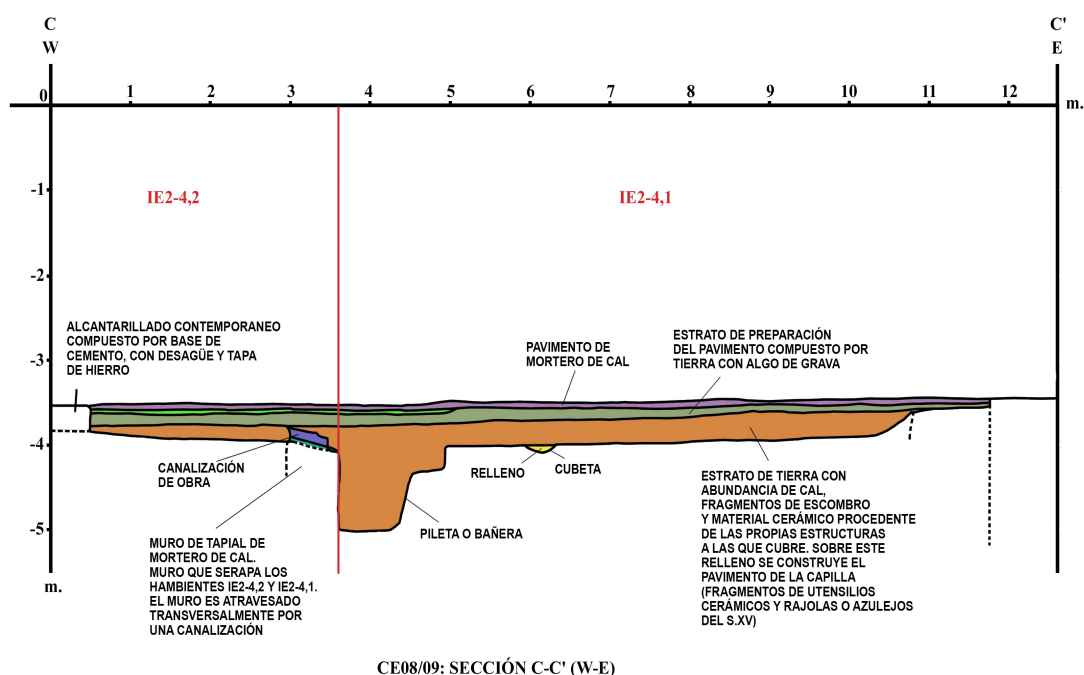


Fig 5.65 Sección C-C' con cambios en la descripción de los estratos. Fuente: (Poveda Navarro & Márquez Villora, Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4)), 2008-2009)

Las estancias halladas se encuentran divididas por un muro de tapial de mortero de cal. La primera de ellas, IE2-4,1 es una gran sala alargada (7,30x3, 40 m), su acceso estaría en el lado sureste, donde se hallaron los restos de una escalera de obra con dos escalones. La habitación está construida sobre el estrato natural del terreno, siendo el hallazgo más interesante de este lugar, una bañera o pileta situada en el lado oeste excavada en el suelo que delimita con el muro que separa los dos ambientes.

El ambiente IE2-4,2 es interpretado en la memoria arqueológica como una piscina o depósito para el agua, formado por cuatro muros de tapial de mortero revestidos con mortero hidráulico, planta trapezoidal (2,85-3,00 m de longitud, 1.85-2,25 m de anchura). El agua almacenada en la piscina o depósito llegaría a parar, por medio de una pequeña canalización que atraviesa el muro que separa las dos estancias, a la bañera o pileta que se encuentra al otro lado.



**CE08/09: IE2-4: UE 7275-7310**



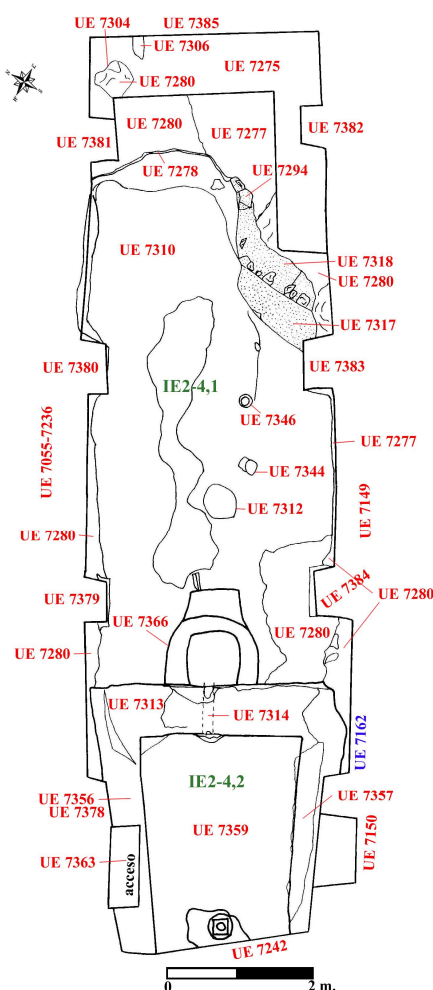
**CE08/09: IE2-4: UE 7275-7310**

*Fig 5.66 Fotografías tomadas durante las excavaciones arqueológicas. Fuente: (Poveda Navarro & Márquez Villora, Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica “Castillo de Elda” (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4)), 2008-2009)*

Los dos espacios IE2-4,1 y IE2-4,2 están rellenos de un estrato de tierra muy suelta con fragmentos de escombros y material (fragmentos de utensilios cerámicos y rajolas o azulejos del siglo XV) procedente de las propias estructuras a las que cubre. Sobre este relleno se construyó el pavimento de la capilla, compuesto primero por un estrato de preparación del pavimento formado por tierra con algo de grava y finalmente una capa de pavimento de mortero de cal con un espesor aproximado entre 4 y 8 cm.

A estas dos estancias descubiertas, se les podrían atribuir la función de baños privados (Rico, 2009), debido a la bañera o pileta situada en el ambiente IE2-4,1 y a la piscina o depósito del ambiente IE2-4,2, entendiéndose como un complejo hidráulico.

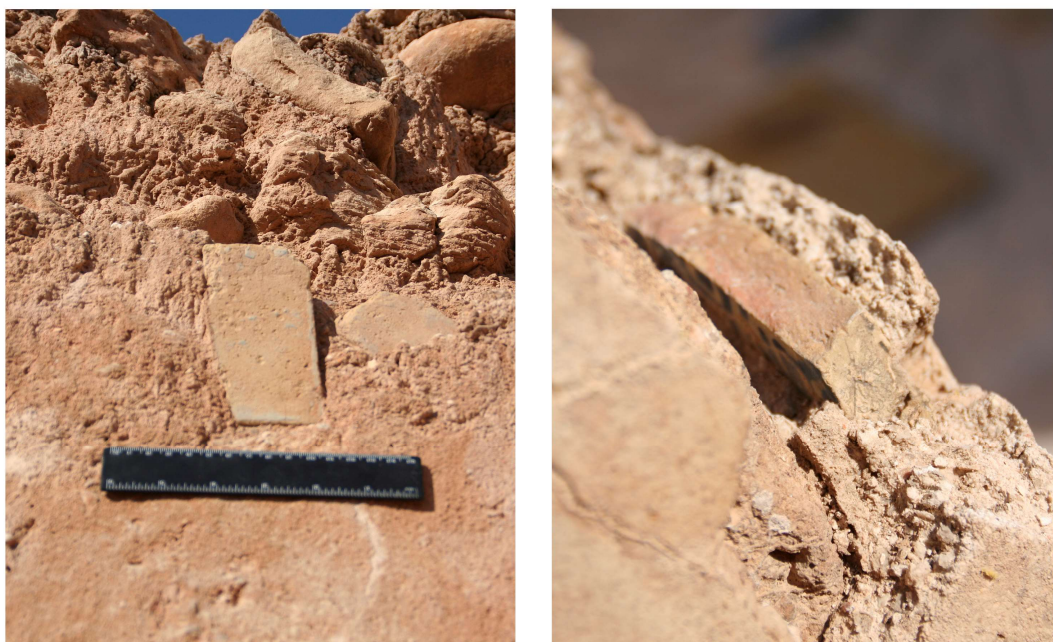
En referencia a la cronología de estos baños, no se puede datar con exactitud debido a que no se encontraron ningún tipo de cerámica islámica o material que pueda datar un periodo concreto, pero según un artículo del Diario Información (Rico, 2009) la arqueóloga María Dolores Soler, que había participado en las excavaciones arqueológicas, menciona que podría estar fechado entre los siglos XIII y XIV. Por lo que posiblemente la capilla podría haber sido construida durante el siglo XIV, dato que encaja con el análisis de los documentos históricos del siguiente apartado.



CE08/09: Planta general del ambiente IE2-4 (IE2-4,1 e IE2-4,2): UU.EE.  
E: 1:50

Fig 5.67 Planta general del ambiente IE2-4. Fuente: (Poveda Navarro & Márquez Villora, Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4)), 2008-2009)

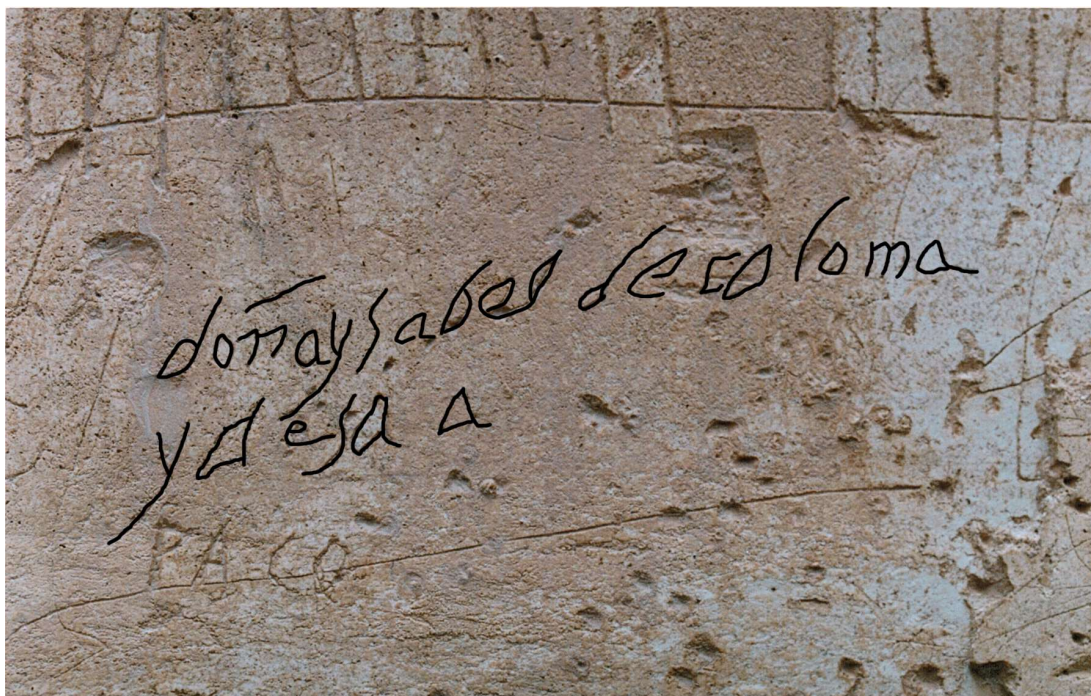
En lo que se refiere a los muros de la capilla, no se realizaron catas para conocer sus capas y correspondiente cronología. Pero en algunas fotografías se observa cómo se encuentra trozos de losetas cerámicas incrustadas debajo del acabado, enlucido de mortero de cal, que actualmente se conserva como última capa. Esto podría llevar a pensar que la pared anteriormente hubiera estado cubierta por alfardones como acabado, sin embargo, las losetas aparecen con el motivo pictórico o decorativo hacia el interior del muro (Fig 5.68), lo que lleva a pensar que más bien se utilizarían como elementos reutilizables para relleno de una fase posterior.



*Fig 5.68 Losetas cerámicas halladas bajo el acabado de enlucido de mortero de cal.  
Fotografías cedidas por el Archivo del Museo Arqueológico de Elda*

En el acabado que actualmente se conserva de enlucido de mortero de cal se observan diferentes grafitos, algunos son conteros o cruces, de menos interés. Pero por el contrario, otros son más interesantes, como el grafito en el que se aprecia escrito “Doña Ysabel de Coloma y de Saa” (Fig 5.69). Este grafito es importante, porque da una pista sobre la antigüedad del acabado, ya que se conoce que Doña Isabel de Coloma y de Saa, fue hija del III Señor de Elda, Juan Coloma. Isabel Coloma nació en Elda y fue bautizada el 25 de septiembre de 1560 en la parroquia de Santa Ana (Segura Herrero & Poveda Poveda, Cátalo del Archivo Condal de Elda, 1: fondo documental microfilmado procedente del Archivo Histórico Nacional, Sección Nobleza, depositado en el Archivo Histórico Municipal de Elda, 1999, pág. 48).





*Fig 5.69 Grafito de la capilla en el que se lee DOÑA YSABEL DE COLOMA Y DE SAA (Imagen tratada infográficamente). Fotografía cedida por el Archivo del Museo Arqueológico de Elda*

#### 5.4.2.2 Análisis de los documentos históricos

Tras la anexión del Reino de Murcia a la Corona de Castilla en el año 1244, la población en el Valle de Elda era mayoritariamente islámica, por lo que se considera que los primeros lugares para la oración destinados al minoritario grupo de cristianos, en un principio, constituido por la guarnición de la fortaleza y algunas pocas familias situadas en las proximidades de la fortaleza, tuvieron que encontrarse en el interior del castillo, respetando de esta forma los templos islámicos.

Sin embargo, no es hasta el año 1308 cuando se conoce que la reina Doña Blanca va a destinar 200 sueldos para financiar a un presbítero que de manera continua celebrase misas en la capilla del castillo de Elda (Poveda Navarro & Valero Escandell, Historia de Elda, Tomo I, 2006, pág. 172). Considerando que esta capilla es anterior a la presencia de este presbítero, se data su existencia en tiempos del dominio del Infante Manuel.

Pese a que sí existiría durante el periodo del Infante Manuel una estancia destinada a la oración en el interior del castillo, ¿verdaderamente este lugar destinado al culto cristiano, coetáneo a los tiempos del dominio del Infante Manuel, puede ser la capilla que actualmente se sitúa en el conjunto de estancias nobles del castillo de Elda? Tomando como dato que el Castillo de Elda pasó como posesión del Infante Manuel en 1257, siendo muy posible que se cambiara su ubicación debido al amplio lapso de tiempo que hay. Además, con el hallazgo de

los baños situados bajo el suelo de la capilla, en las excavaciones arqueológicas, es muy poco probable que la capilla fuera construida en el siglo XIII.

No obstante, sí parece una hipótesis más sólida y coherente la existencia de la capilla durante el siglo XIV, ya que se conserva un inventario realizado en la toma de posesión del castillo de Elda por la reina Violante de Bar de 1387, donde dice " en la Casa llamada de la Capilla, que es de bóveda..." (Segura Herrero, La toma de posesión del castillo de Elda por la reina Violante de Bar y el inventario de municiones y vituallas de 1387, 2001, pág. 232).

Además en el libro de Historia de Elda, Tomo I, se describe que en 1396 se genera un pleito entre dos clérigos que se atribuían los derechos de la celebración de misa en Elda. Esta disputa, fue causada al creer la reina Violante que la capilla se encontraba vacante de clérigo, nombrando a Ciprés Arau como tal, estando al parecer, ya ocupada por Antoni Meseguer.

Gracias a un inventario del castillo de Elda, realizado en 1478 con motivo de la toma de posesión de la villa de Elda por el nuevo conde Joan Roïç de Corella y Moncada (III conde de Cocentaina) tras el fallecimiento de Joan Roïç de Corella y Llançol de Romaní (II conde de Cocentaina y señor de las baronías de Elda y Aspe), se conoce que el castillo contaba con una capilla bajo la advocación de Sant Antoni. En el inventario también aparece que la capilla poseía un altar, crucifijo de madera, misal, candelabros y cofre donde se guardaría el ajuar litúrgico. Finalmente en el siglo XVI, bajo el dominio de la familia Coloma en el Castillo de Elda la capilla cambia la advocación de San Antonio Abad por la Virgen del Rosario.

Tras el análisis de los documentos históricos, se concluye que la existencia de un lugar de oración ya debió existir dentro del castillo desde la conquista de la villa de Elda por parte de las huestes cristianas, pero el lugar que actualmente conocemos como la capilla del Castillo de Elda debió ser construido durante el siglo XIV.

### 5.4.2.3 Análisis constructivo

#### – Descripción elementos constructivos

La capilla cristina es una estancia rectangular orientada este-oeste, con una superficie aproximada de 49 m<sup>2</sup> (13,30 x 3,70 m).

Es posible acceder a ella a través de dos huecos o accesos, el más claro situado en el extremo noroeste, donde hay vestigios de una escalera que conserva cinco escalones, por la que se accede al paso de ronda en el lienzo (L1-2). Por otro lado, el segundo acceso se ubica en el muro sur de la capilla en el extremo oeste, donde se accede desde la estancia IE2-3, y tiene un desnivel de 0,97 m (en el “Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica “Castillo de Elda” (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4))” se considera que en tiempos de su funcionamiento, este desnivel podría haber sido salvado con una escalera móvil de madera).



Fig 5.70 Accesos a la capilla (IE2-4)

Los muros norte y sur que forman la capilla, están contruidos con fábrica de mampostería trabada con mortero de cal y enlucidos en sus dos caras por mortero de cal. Además, si analizamos estos muros en el plano “Sección Horizontal B-B” (Fig 5.71) del levantamiento realizado previamente en este trabajo, se observa que se encuentran ligeramente paralelos, aunque el muro norte se va abriendo ligeramente hacia el exterior con un ángulo de 2°, siendo imperceptible a simple vista. Este dato se ha descubierto, gracias al levantamiento realizado con fotogrametría, ya que en los planos que se obtuvieron en el Plan Director de 1996, no se especifica esta inclinación en ningún momento, representando la capilla en planta con los dos muros paralelos.





*Fig 5.71 Plano Sección Horizontal B-B' donde se indican que los muros norte y sur de la capilla no son completamente paralelos*

También se le adosan cuatro pilares a cada muro, enfrentados unos a otros en la misma línea perpendicular, con dimensiones muy parecidas (0,60 x0,40 m), siendo en algunos casos su base más ancha, y una vez que se va subiendo por su alzado se van haciendo más estrechos.

Por otro lado, los espacios entre pilares no siguen una misma dimensión en todos los casos. El primer espacio tiene una separación entre el muro este de la capilla y el primer pilar 1,39 m, mientras que los dos siguientes espacios tienen una distancia muy similar, siendo estas 3,29 y 3,24 m entre pilares, el espacio cuarto tiene una dimensión entre pilares de 2,82 m y el último espacio entre el cuarto pilar y el muro oeste es de 2,54 m.



*Fig 5.72 Plano Sección Horizontal B-B' donde se indican que los pilares de los muros norte y sur se encuentran enfrentados unos a otros*

En el muro sur de la capilla en el extremo oeste, se encuentra una especie de pequeña hornacina o hueco, situado a una altura de 1,37 m desde el pavimento. Las dimensiones del hueco son una profundidad que va desde los 0,52 m a los 0,70 m, con una anchura en la parte inferior de 0,95 cm que se va haciendo cada vez más grande según se va ascendiendo hacia su parte superior. La altura del hueco y su terminación no son conocidas debido a que no se ha conservado restos que indiquen la terminación de este hueco en el muro sur de la capilla. Este hueco también se encuentra enlucido con mortero de cal, al igual que el muro.





*Fig 5.73 Hornacina pequeña*

También hay otra hornacina en el muro este, pero esta es mucho más grande que la anterior, formada sobre una bóveda de escalera que permite su acceso desde IE2-2 hasta el nivel superior. La hornacina se encuentra situada a una altura de 0,45 m desde el pavimento, con unas dimensiones de hueco que son las siguientes: una profundidad de 0,81 m, una anchura del hueco de 1,51 m y a diferencia de la hornacina anterior, de esta si se conoce la altura, ya que se ha conservado parte de la bóveda de cañón de medio punto que tiene un radio de 0,75 m, siendo una altura total de 2,23 m el punto más alto.



*Fig 5.74 Hornacina grande*

Del muro oeste de la capilla, paramento interior de L1-2, solo queda un antepecho construido con tapial que nos indica que posiblemente debió existir un hueco de ventana.

Sin embargo, al observar y analizar las fotografías antiguas que se han conservado del lienzo L1-2 (Fig 5.57 y Fig 5.58) de finales del siglo XIX, se ha descubierto que seguramente ninguno de los huecos abiertos en dicho lienzo corresponden con la posición de la capilla. Por lo tanto, la capilla no poseería una ventana en este alzado.

Por otro lado, declaraciones de Gabriel Segura, afirman que cuando se realizaron los trabajos dentro del castillo en los años 80, sí había un hueco de ventana en la estancia de la capilla. Deduciendo que el hueco debió ser ejecutado a posterior, a principios del siglo XX.

Actualmente se encuentra todo tapado, debido a la reconstrucción del L1-2 que se realizó por la Escuela Taller en el año 1993.



Fig 5.75 Fotografía del Alzado 4 antes de la reconstrucción del lienzo de muralla L1-2.  
Fuente: (CEFIRE de Elda, 2017)

El pavimento de la capilla está formado por un estrato de preparación del pavimento formado por tierra con algo de grava y sobre el estrado de preparación, una capa de mortero de cal con un espesor aproximado entre 4-8 cm. En el extremo oeste, en el pavimento, se encuentra un desagüe contemporáneo que se colocó para drenar el agua de lluvia durante la restauración del lienzo L1-2.

La cubierta de este espacio no se ha conservado, además tampoco se conoce ninguna descripción de la estancia, ni ningún documento gráfico que nos indique que tipo de cubierta recubría el lugar. Además, tampoco se conoce ningún paralelo constructivo de este tipo de estancias en palacios o castillos del siglo XV dentro de la provincia de Alicante y sus alrededores. Sin embargo, en este trabajo se van a plantear unas hipótesis sobre su posible forma.

#### – Sistema constructivo

Aunque los muros de la capilla están cubiertos por un enlucido de mortero de cal, debido al deterioro de algunas partes de la estancia se ha constatado la técnica constructiva empleada para el levantamiento de los muros. Como bien se describe en el Plan Director del Castillo de Elda (1996), los muros perimetrales NE y NW son de tapial de mampostería., siendo el tapial la técnica de encofrado con el que se ejecutó el muro y la mampostería, definida como “*obra ejecutada con piedras sin labrar*” (Ferri Cortés , Barba Casanova , Pérez Sánchez, Pérez



Sánchez, & Pedrós Costa, 2001, pág. 133), el material con el que se forma el muro.

Es bastante lógico que se utilizara el sistema del tapial de mampostería, ya que la ejecución de los muros mediante este sistema no requería labra ni mano de obra especializada. Además, los materiales empleados abundaban en el entorno del Valle de Elda, como son las rocas o piedras calizas.



*Fig 5.76 Fotografía tomada del muro este de la capilla, donde se aprecia la piedra caliza sin labrar, unida con mortero de cal*

La técnica de encofrado de tapial consiste en dos tableros de madera verticales y paralelos, dejando una separación entre si equivalente al espesor que va a tener el muro. Estos dos tableros se apoyan sobre las agujas, para evitar que los tableros de madera se abran se colocan los montantes o costales a cada lado y en la parte superior se sujetan con cierres o cuerdas a tracción, conformando de esta forma el molde, donde se verterán posteriormente los mampuestos con el mortero de cal que formar el muro.

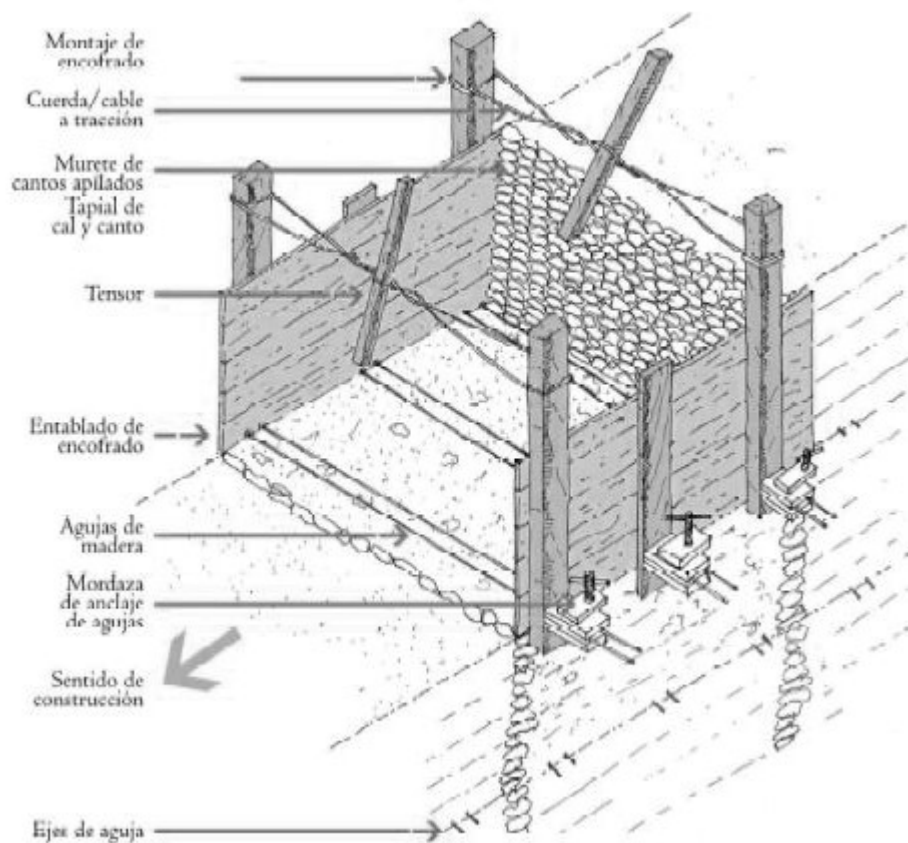


Fig 5.77 Encofrado de tapial. Fuente: (Castros y recintos de la frontera de León en los siglos XII y XIII. Fortificaciones de tapial de cal y canto o mampostería encofrada, 2012, pág. 110)

En los muros norte y sur se pueden apreciar una especie de huecos de pequeñas dimensiones, para estos huecos se tienen dos hipótesis, la primera, que son los huecos dejados por los mechinales (agujas) del encofrado de tapial, y la segunda hipótesis, que podrían ser huecos realizados para apoyar anaqueles o estanterías, ya que se conoce que la capilla durante un tiempo fue utilizada como lugar de almacenamiento.

Según los alzados obtenidos en el Levantamiento Fotogramétrico, la distancia entre los huecos en altura suele estar entre 0,46-0,48 m, aunque en algún caso llega hasta 0,59 m de distancia.

Para la técnica del tapial se tenían unas medidas más o menos homogéneas o definidas que responden en la mayoría de los casos a un modelo de construcción constante, basado en el sistema de medida común en el Levante: “el codo MAMMUNÍ”, que equivalía a 0,45 m o 0,47 m (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996, pág. 91). Para la construcción de los muros mediante la técnica del tapial se utilizaban dos codos de MAMMUNÍ, lo que equivalía a una altura de 0,90 o 0,94 m. Estos datos llevan



a dos interpretaciones, la primera consiste en que no son huecos formados por los mechinales del encofrado, si no para apoyar anaqueles o estanterías. La segunda interpretación consiste en que para la construcción de este muro solo se utilizó un codo MAMMUNÍ (0,45-0,47 m) y sí serían los huecos dejados por los mechinales del encofrado de tapial.



*Fig 5.78 Fotografía de la parte interior del muro norte donde se aprecian unos huecos pertenecientes a los mechinales del encofrado de tapial o huecos para apoyar anaqueles o estanterías.*

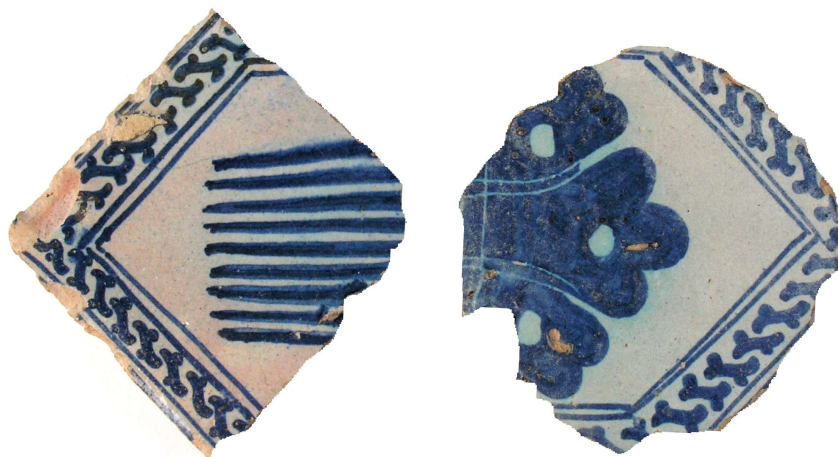
#### **5.4.2.4 Análisis de los elementos de acabados**

Para el análisis de los elementos de acabados, de los cuales constaba la capilla, se van a tomar como punto de partida, los hallazgos realizados en los trabajos de desescombros y excavaciones que se han ido realizando en el interior del Castillo de Elda.

Durante los trabajos de desescombros realizados en el Castillo de Elda entre los años 1982 y 1984, por parte del Ayuntamiento de Elda, se hallan en las dependencias de carácter más noble, especialmente en la estancia de la capilla, restos de pintura mural, alfardones de la familia de los Corella (siglo XV), así como inscripciones (grafitis) sobre el enlucido que actualmente se conserva como revestimiento de los muros (Ávila Aguilera, y otros, 2016). También se hallan como elementos decorativos, restos de negativos de alfarjes de yeso (en el mismo lugar que los alfardones y losetas cerámicas) y una pila o pileta semicircular, este último encontrado fuera del contexto del castillo. Seguidamente se van a analizar los elementos citados:

### – Alfardones y losetas de la familia Corella

Los alfardones y losetas de la familia Corella fueron hallados en un desescombro y limpieza de las estancias de la zona sureste del Castillo de Elda, trabajos llevados a cabo por el Museo Arqueológico Municipal de Elda, durante los años 1982-1984.



*Fig 5.79 Dos fragmentos de alfardón con la representación de una peineta medieval valenciana (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

Se hallaron losetas y alfardones cerámicos cubiertos con una capa de barniz estannífero (barniz con base de estaño fundido con plomo) bajo el que se han pintado en azul cobalto varios motivos decorativos heráldicos (escudo de la familia Corella, así como su lema “SDEVENIDOR” y objetos decorativos como peinetas o campanas).



*Fig 5.80 Alfardón con lema de la familia Corella “SDEVENIDOR” (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

La datación de estos alfardones y losetas cerámicas es bastante clara debido a la rajola o loseta en la que aparece el escudo heráldico de la familia Corella, donde se aprecian las armas reales, permiso que le concede el rey Alfonso V a Ximén Pérez de Corella, en el año 1442 por los servicios prestados en el asalto y conquista de Nápoles para la Corona Catalano-Aragonesa, datando esta rajola poco después de esa fecha.



*Fig 5.81 Loseta con el escudo de armas de la familia Corella (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

Además, se conoce que en 1446, el rey Alfonso V manda realizar a Jhoan Almurcí, importante alfarero en Manises, 13.458 rajolets con las armas de Aragón y Sicilia y de Aragón y Nápoles. Estos rajolets, se colocaron en su fortaleza de Nápoles, donde Ximén las debió ver, ya que el mantenía residencia allí y poseía numerosas propiedades. Por lo que, encargó a Jhoan Almurcí rajolas y alfardones para su castillo y propiedades de Elda, donde llegarían ese mismo año o muy poco después (Poveda Navarro A. M., *Cerámicas ornamentales del Castillo de Elda del s. XV*, 2002, pág. 52).



*Fig 5.82 Loseta cerámica triangular con el símbolo de una campana, elemento propio de los Pérez de Corella (siglo XV), Fuente: Archivo Museo Arqueológico de Elda*



El uso de estos alfardones y losetas fue meramente decorativo, se desconoce si decoraban techos, muros o pavimentos. Sin embargo, en las excavaciones realizadas en el interior de la capilla entre el 1 de octubre de 2008 y el 31 de marzo de 2009, no se encontró ninguna señal o huella que indicara que las losetas conformaran el pavimento de la capilla, descartando este uso.

Como se expuso en el apartado (5.4.2.1. Análisis de los datos arqueológicos) se encontraron en algunas zonas de los muros que conforman la capilla, losetas cerámicas encastradas debajo del actual acabado de enlucido de mortero de cal, sin embargo, las losetas aparecen con el motivo pictórico hacia el interior, que hace pensar que más bien estas losetas se utilizaron como material de relleno en una fase posterior, además cuesta imaginar que todas las paredes estuvieran recubiertas de estos alfardones y losetas.

Por otro lado hay una hipótesis que se puede considerar más viable, que consiste en el uso de estas losetas como zócalo de la capilla. La colocación de este tipo de losetas como zócalos en el siglo XV fue bastante común y empleadas en numerosos edificios de uso palaciego.



*Fig 5.83 Zócalo compuesto por losetas cerámicas perteneciente a un corredor anexo a la habitación de Felipe II en El Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.*

#### – Fragmento de pintura mural

Fragmento de pintura mural hallado junto a los alfardones cerámicos del siglo XV en la zona sureste del castillo, durante la limpieza y desescombro entre los

años 1983-1984. Esta pintura mural se data entre el siglo XIV y el XV o incluso la primera mitad del siglo XVI (Poveda Navarro A. M., Pintura mural sacra del castillo, 2003, pág. 72).

Las dimensiones de la pieza consisten en 19 cm de anchura, 24 cm de altura y 9 cm de grosor. Compuesta por varias pequeñas piezas trabadas con mortero de cal en su base, y sobre estas piezas se extiende un estuco blanco utilizado como base para dibujar los motivos pictóricos.

En la pieza mural conservada se puede observar la parte final de un brazo derecho que surge de una manga de diseño holgado en la muñeca, en cuyo puño parece disponerse de una posible pulsera sinuosa de vidrio, típicas de la época. La mano alza un gran copón litúrgico o cáliz, de cuenco de forma semiesférica y base cónica, cuyo cuerpo vertical es delicadamente empuñado con todos los dedos de la mano. (Pintura mural sacra del castillo, 2003, pág. 72).

La técnica pictórica utilizada es el fresco sobre estuco, trazando las líneas con pintura negra, estando rellenas las líneas por pintura roja. El autor de este posible mural es totalmente desconocido.

Según indica Antonio M. Poveda Navarro (Poveda Navarro A. M., Pintura mural sacra del castillo, 2003, pág. 72), la parte posterior del bloque presenta huellas evidente de cañas, considerando que posiblemente este fragmento de pintura mural podría haber estado decorando la cubierta de la capilla, al ser empleado este tipo de material en la construcción de las techumbres en época medieval.



*Fig 5.84 Fragmento de pintura mural con posible escena litúrgica (siglos XIV-XV) Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*



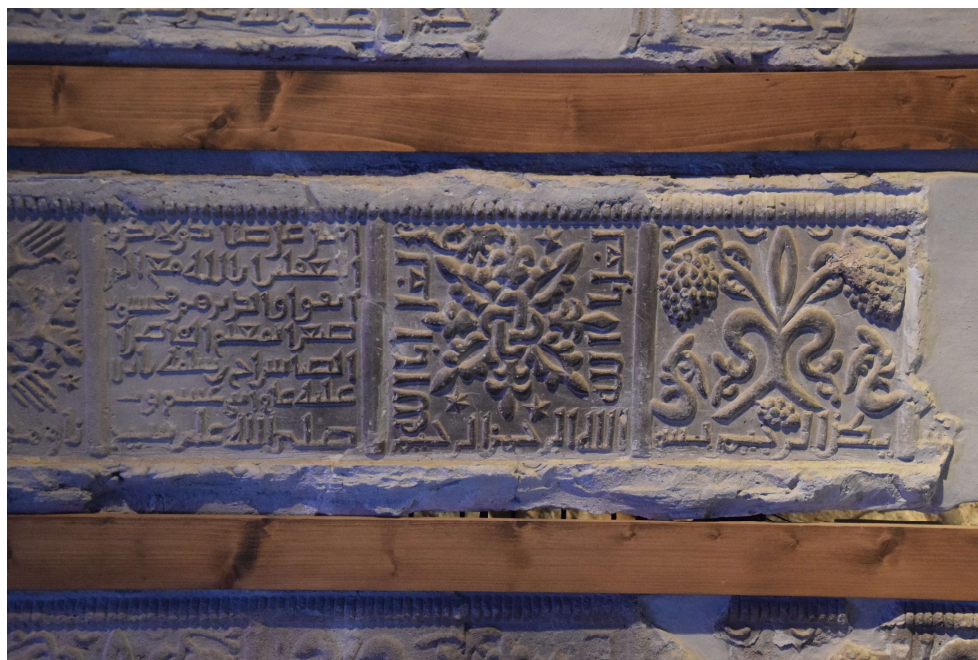
– **Fragmentos de alfarjes de yeso y negativos**

Los fragmentos de alfarje de yeso y algunos de sus negativos, fueron encontrados junto a los alfardones y losetas cerámicas como anteriormente se ha dicho en el desescombro y limpieza de las estancias de la zona sureste del Castillo de Elda, durante los años 1982-1984.



*Fig 5.85 Fragmentos de alfarje de yeso y sus negativos hallados en el Castillo –Palacio de Elda Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

Sobre estas piezas no se tiene ninguna información o documento cronológico, con el que poder conocer la datación de las piezas. Sin embargo, existen en el Museo Arqueológico y de Historia de Elche (MAHE) unas piezas de yeso decoradas con lacerías e inscripciones religiosas que forman parte de un alfarje, que se asemejan a las decoraciones de los alfarjes encontrados en el desescombro del Castillo de Elda.



*Fig 5.86 Alfارje de manufactura mudéjar (1506) expuesto en el MAHE. Fuente: Museo Arqueológico de Historia de Elche (MAHE)*

Este alfarje del MAHE está datado en el año 1506 de manufactura mudéjar, que se encontraba colocado como elemento de decoración bajo el techo plano sobre vigas de madera, en una vivienda de la calle Alvado, en el interior de la Vila Murada (Elche). Mediante este paralelismo se puede decir que el alfarje encontrado en el Castillo de Elda puede ser ejecutado también entre el siglo XV-XIV.

Sin embargo, se cree que este alfarje no se encontraría situado como decoración del techo de la capilla, debido a que la cubierta de la capilla es una bóveda, como se describe más adelante, por lo tanto no consiste en una cubierta linealmente horizontal a la que se pueda adaptar el alfarje de yeso. Por este motivo se descarta que el alfarje se encontrara situado en el interior de la capilla, pero no sería extraño que sí formara parte de algunas de las estancias nobles que conformaban el castillo de Elda.



*Fig 5.87 Negativo de alfarje de yeso, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

– **Pileta semicircular**

Pileta semicircular tallada en bloque de mármol brocatello, que posee unas dimensiones de 17 cm de altura, 14,5 cm de anchura y un grosor de 2,5 cm, se orla con 9 gallones que van adelgazándose hasta juntarse en la parte inferior. La pileta se utilizaría con mucha seguridad para ubicar el agua bendecida entre los siglos XIV – XVII (Olmedo López, págs. 35-36)



*Fig 5.88 Pila de agua bendita, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda*

Estas piletas se pueden encontrar fácilmente a la entrada de los templos cristianos, para que los fieles se puedan purificar y se persignen. Esta pieza fue hallada reutilizada formando parte de un muro de las viviendas adosadas al antemural A1 a finales de los años 90 (1999-2002) por la Escuela Taller. Sabiendo que el castillo fue en muchas ocasiones espoliado para construir puentes y edificios, no resulta extraño encontrar esta pieza formando parte de un muro de las viviendas próximas al castillo. Siendo muy probable que esta pieza formara parte de la estancia de la capilla por su uso religioso.



Fig 5.89 Pila de agua bendita, Fuente: Archivo Museo Arqueológico Municipal de Elda

#### 5.4.3 Periodo histórico a representar en la reconstrucción 3D

Para la hipótesis de los elementos de acabado, es necesario fijar antes de todo el periodo en el que se va a representar la capilla. Esto es debido a que los elementos estructurales de la capilla, como muros y cubierta, seguirán siendo prácticamente los mismo en los sucesivos años a su construcción.

Sin embargo, los elementos de acabado y mobiliario van a ir cambiando en función del paso del tiempo, ya sea debido a los cambios de propietarios, la utilización del espacio o la evolución de los elementos de acabados característicos de cada tiempo.

El periodo histórico que se va a representar en la reconstrucción de este trabajo va a ser entre mediados y finales del siglo XV, durante la posesión del Castillo-Palacio de Elda por la familia Corella. Se ha decidido representar este periodo de tiempo, debido a la cantidad de elementos decorativos y mobiliario, que se tiene conocimiento de que pudieron formar parte de esta estancia.



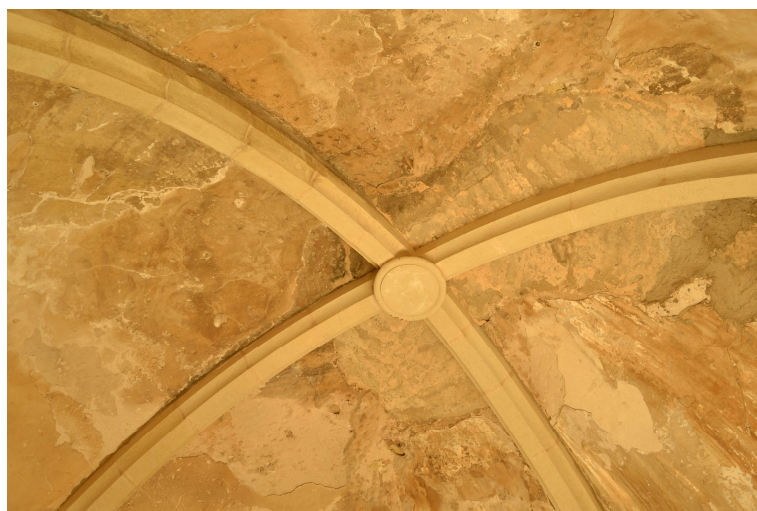
#### 5.4.4 Hipótesis

##### 5.4.4.1 Hipótesis tipológica de la cubierta

Debido al deterioro que ha ido sufriendo a lo largo de los años el Castillo de Elda, ya sea mediante los diversos intentos de demolición, la extracción de sus materiales para realizar nuevas construcciones o por el paso del tiempo. El castillo ha perdido en la mayoría de los casos el cubrimiento horizontal de sus habitaciones, sucediendo igual con la capilla.

No se conoce como sería su cubierta, debido a que no se tiene ninguna descripción de su interior, tampoco se tienen datos gráficos en los que basarse, como planos o fotografías, tampoco se tienen restos arqueológicos donde se pueda conocer el tipo de cubierta que tenía esta habitación. Sin embargo, sí que se tiene algún pequeño dato que arroja algo de luz. Gracias al inventario realizado en la toma de posesión del castillo de Elda por la reina Violante de Bar en 1387, donde se puede leer " en la Casa llamada de la Capilla, que es de bóveda..." (Segura Herrero, La toma de posesión del castillo de Elda por la reina Violante de Bar y el inventario de municiones y vituallas de 1387, 2001, pág. 232) se pudo casi asegurar que la capilla estaría cubierta por una bóveda., pero, ¿de qué tipo estamos hablando?.

Teniendo en cuenta que la capilla, como ya se ha explicado en apartados anteriores, debió ser construida durante el siglo XIV, siglo en el que se desarrolló la arquitectura de estilo gótico en la provincia de Alicante, llegando a su momento culminante en el siglo XV (Torreño Calatayud, 2010, pág. 20). Además en la torre circular (T1) existe una bóveda con nervadura tardogótica y botón central, que sitúa el Castillo-Palacio de Elda dentro de este estilo arquitectónico.



*Fig 5.90 Bóveda con nervadura tardogótica y botón central situada en la torre circular (T1)*



El estilo gótico tuvo su origen en la zona norte de Francia y sus características arquitectónicas más significativas son: el uso del arco apuntado, la bóveda de crucería o nervada y el arbotante. Del mismo modo, la arquitectura gótica se caracteriza por la altura y ligereza de sus estructuras, ya que al emplear las bóvedas de crucería, los empujes son verticales, descansando sobre pilares y usando también contrafuertes exteriores para anular los empujes oblicuos (Calzada Echevarría, 2003, pág. 366). Mediante el uso de este sistema se consigue: una mejor distribución de las cargas y una altura superior que con el uso del arco de medio punto.



*Fig 5.91 Sainte Chapelle de París. Fuente: (Thousand Wonders, 2017)*

Sin embargo, en el Reino de Valencia la arquitectura gótica toma sus propias directrices (Gótico valenciano) existiendo poca relación estructural y formal con las corrientes surgidas en Francia, caracterizándose por la horizontalidad, frente a la verticalidad de las tendencias francesas. La altura de las construcciones es más baja, siendo construcciones menos espectaculares controlando los empujes de las bóvedas mediante contrafuertes que se trasladan al interior (Torreño Calatayud, 2010, págs. 20-21). Al igual que el gótico proveniente del norte de Francia, los elementos más característicos son las bóvedas de crucería y el arco apuntado.



*Fig 5.92 Iglesia de Santa Catalina de Valencia. Fuente: (Lugares que visitar, 2017)*

Basándose en que no se tienen documentos escritos, ni documentos gráficos que nos aseguren que tipo de bóveda cerraba horizontalmente la estancia de la capilla, se exponen unas hipótesis sobre de que tipo debió ser. Se deja claro que esto son unas hipótesis y en ningún momento se tiene una certeza clara del tipo de bóveda que cubrió la estancia de la capilla, pudiéndose reinterpretar en el futuro con la aparición de nuevos hallazgos.

La hipótesis que se considera más acertada y que corresponde con las características arquitectónicas del periodo histórico de su construcción, sería la construcción de una bóveda de crucería o nervada, con arco apuntado. Este tipo de bóvedas las encontramos muy a menudo en fortificaciones, siendo utilizadas como cerramiento horizontal de torres o estancias nobles, como posiblemente se emplearía en la capilla del Castillo de Elda.



Fig 5.93 Bóvedas de crucería del Castillo de Almansa

La bóveda estaría apoyada sobre los muros que conforman la capilla y los arcos formeros de la bóveda de crucería simple o cuatrimpartita “*bóveda nervada dividida en cuatro partes por los nervios diagonales, característica de la arquitectura gótica*” (D.K. Ching, 1997, pág. 29) arrancarían desde los pilares o pilastras adosadas a los muros, al igual que los arcos fajones, al haber cuatro pilares se entiende que la cubierta consistiría en cinco bóvedas de crucería y cuatro arcos fajones entre ellas. Cada bóveda tendría una forma y tamaño distinto, exceptuando las que nacerían de las pilastras que se encuentran a la misma distancia entre ellas.

La altura a la que arrancarían las bóvedas de crucería, no sería muy elevada debido a un arco que se conserva en el muro oeste de la capilla, además de saber que según el gótico valenciano la altura no era un rasgo constructivo característico. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente se representara una altura hipotética, pudiendo cambiar en un futuro por los hallazgos realizados.





*Fig 5.94 Boceto hipótesis cubierta: bóveda de crucería con arcos apuntados*



*Fig 5.95 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de crucería y arco apuntado*

Para la reconstrucción de la cubierta se van a emplear dos soluciones distintas de bóveda de crucería, utilizando como arcos fajones y formeros, la forma del arco apuntado, arco muy característico del gótico. Sin embargo, también se propone esta misma hipótesis de bóveda de crucería pero con arcos de medio punto.

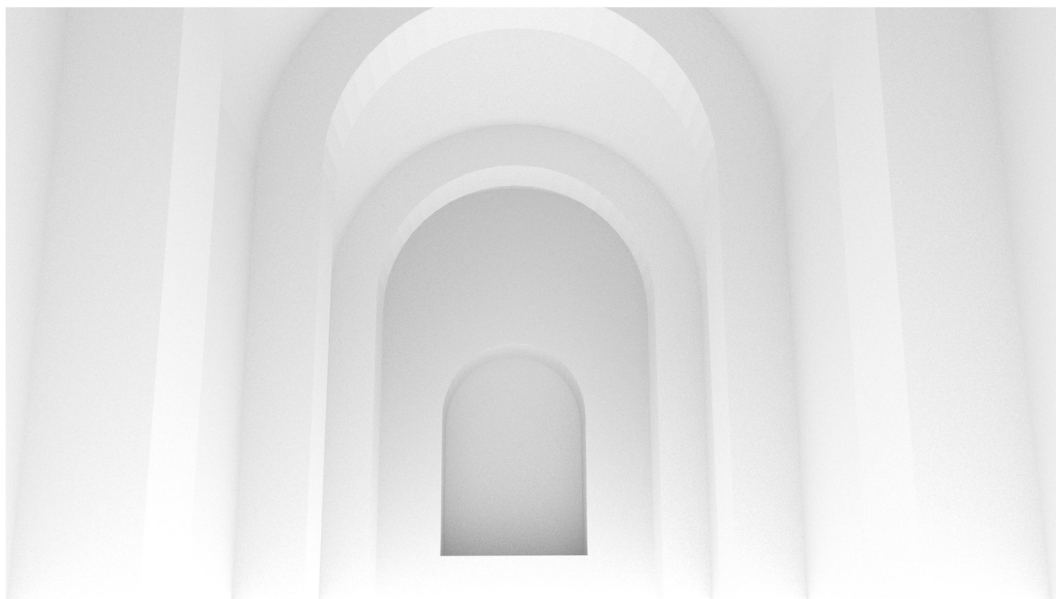


Esta hipótesis hay que tenerla en cuenta, debido a que se considera que la capilla fue construida a principios del siglo XIV, momento en el que el estilo gótico todavía no había alcanzado su momento culminante en la provincia de Alicante.



*Fig 5.96 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de crucería y arco de medio punto*

Finalmente, se expone una última hipótesis sobre la cubierta de la capilla. Se considera que la cubierta pudo constituir en una bóveda de cañón de medio punto apoyada sobre el muro perimetral, con arcos fajones de medio punto para reforzar y dar estabilidad. Este tipo de bóvedas fueron empleadas en el primer periodo de la arquitectura gótica (siglo XIII) (Calzada Echevarría, 2003, pág. 153), sin embargo con el avance del estilo gótico cayó en desuso y apenas se utilizaba en las construcciones, considerando esta hipótesis menos viable. Sin embargo, se tiene en cuenta debido al desconocimiento exacto del año de construcción de la capilla y la forma de su cubierta, por este motivo se exponen las diferentes hipótesis de su tipología.



*Fig 5.97 Infografía donde se aprecia el volumen de la capilla con la bóveda de cañón de medio punto*

#### **5.4.4.2 Hipótesis constructiva de la cubierta**

Abordando la cuestión constructiva de la cubierta, se parte de la hipótesis de que la cubierta consistía en una bóveda de crucería simple de estilo gótico del siglo XIV, ya que como se ha comentado anteriormente no se disponen de documentos gráficos, técnicos, ni restos arqueológicos.

Para la construcción de las bóvedas de crucería, es importante previamente a su ejecución diseñar los arcos que conformaran la bóveda a través de trazados bidimensionales, para ello se requiere la planta esquemática de la capilla. Gracias a la geometría plana se obtienen las dimensiones de los arcos formeros, arcos fajones y nervios que van a conformar la bóveda. Siendo los nervios, arcos formados por dovelas, para cuya determinación es suficiente con saber la curvatura y la sección.

La sección hipotética que se tomará para las dovelas que conformaran los nervios de la bóveda de crucería, será la misma sección que se utilizó en la bóveda tardogótica situada en la torre (T1). Para ello se obtendrá un modelo 3D mediante la herramienta de la fotogrametría y se realizará una sección por el nervio que conforma la bóveda, obteniendo de esta manera la sección del nervio.



*Fig 5.98 Infografía modelo 3D bóveda tardogótica situada en torre T1.*



*Fig 5.99 Sección del nervio perteneciente a la bóveda tardogótica situada en la torre T1*

Además se realizara una sección por el botón central de la bóveda, así como, una planta para poder obtener las dimensiones del botón central.



*Fig 5.100 Sección del botón central de la bóveda tardogótica situada en la torre T1*



*Fig 5.101 Planta de la bóveda tardogótica situada en la torre T1*

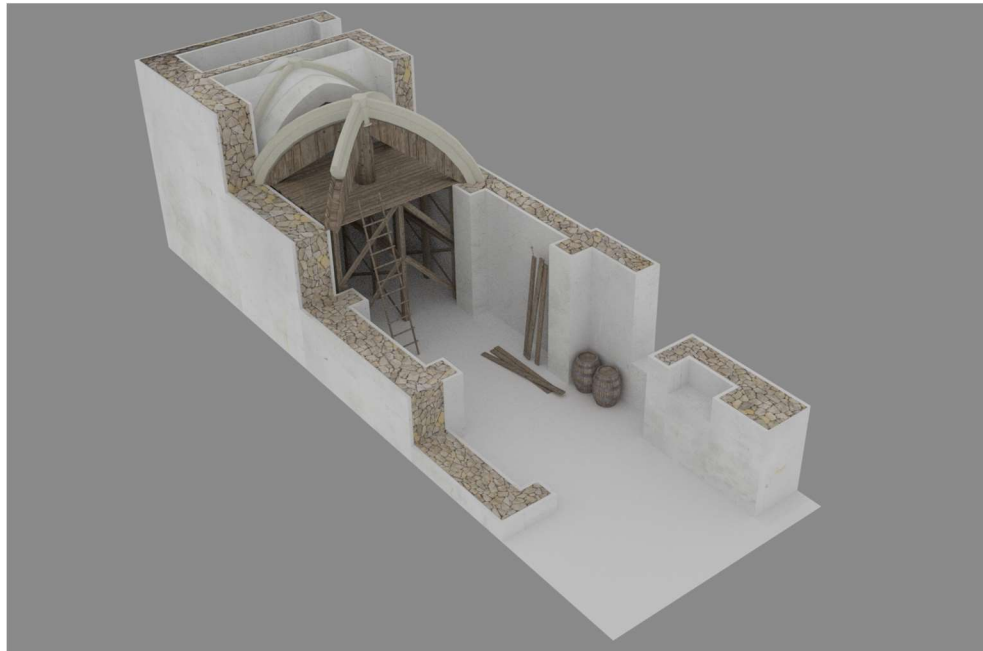
A las secciones de los nervios y el botón de la bóveda obtenidos, se le añade un resalto en la parte superior que servirá para el apoyo de la plementería.

Tras la obtención de las dimensiones, ángulos y secciones que van a tener los arcos de la bóveda se realizan los trabajos de cantería, en los que se da forma a las dovelas y enjarjes que finalmente darán forma a la cubierta y que irán apoyados sobre el muro de tapial de mampostería y las pilastras adosadas al muro .



Finalmente para ejecutar la bóveda, se colocará las cimbras o andamios necesarios para montar los arcos, para ello según el escrito de Rodrigo Gil de Hontañón (García, 1681, pág. 25), donde explica el montaje de una bóveda de crucería. Se sitúa una plataforma horizontal donde termina los apoyos y comienza la bóveda, sobre esta plataforma horizontal se traza la proyección horizontal de los nervios y los arcos que forman la bóveda y sobre estas proyecciones horizontales se situaran las cimbras de los nervios con la curvatura necesaria para formar el arco, anteriormente diseñada. En el lugar donde van a ir situadas las claves se colocará un pie derecho con la altura a la que se va a situar la clave, sobre el que se apoya la pieza.

Una vez terminados todos los arcos, se rellenan los huecos dejados entre ellos con la plementería y se retiran los andamios y cimbras entrando en carga finalmente la bóveda.



*Fig 5.102 Infografía hipótesis constructiva de la cubierta*

#### **5.4.4.3 Geometría de la bóveda de crucería**

Como se ha comentado en la hipótesis constructiva de la cubierta, el primer paso para la construcción de la bóveda es obtener las dimensiones de los arcos que van a formarla. La bóveda está constituida por tres tipos de arcos (arcos formeros, arcos fajones y los nervios). Para obtener las medidas de estos arcos se ha utilizado la geometría plana de la siguiente forma:

1. Se ha simplificado el plano de planta obtenido en el levantamiento fotogramétrico y se han añadido los nervios en proyección horizontal.

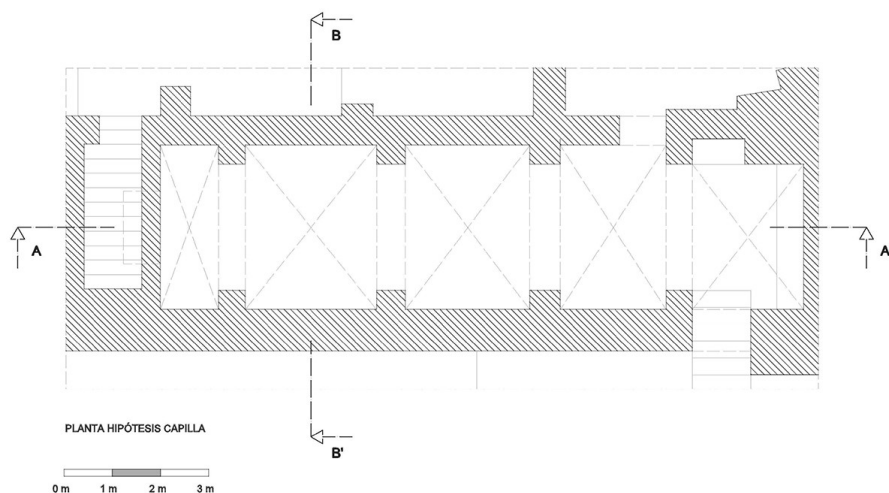


Fig 5.103 Planta simplificada para la hipótesis de la cubierta

2. Para poder obtener los arcos de la bóveda es necesario dibujar hipotéticamente uno de ellos para poder obtener la geometría de los demás, ya que no se tienen evidencias de la forma de ninguno de ellos. En este caso se ha dibujado el arco fajón o arco perpiaño.

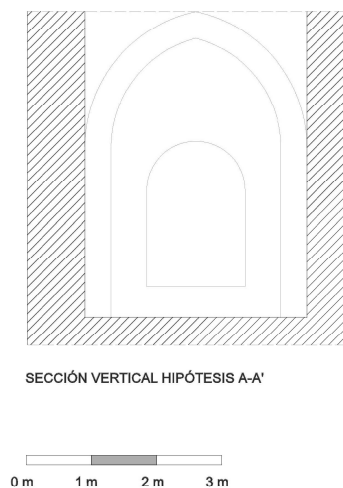
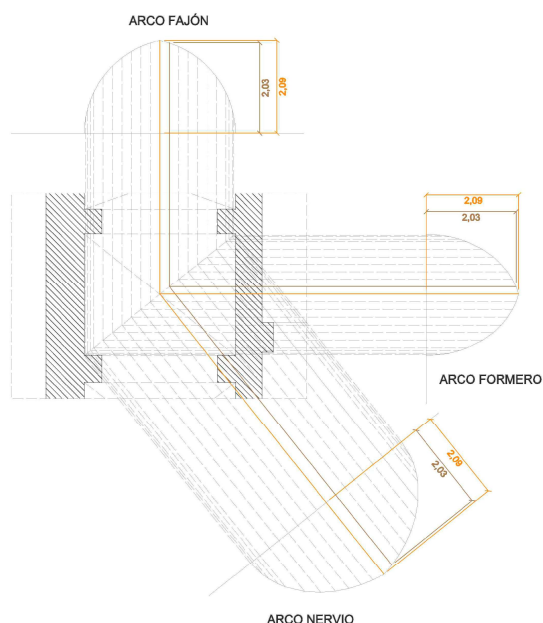


Fig 5.104 Dibujo hipotético del arco fajón de la bóveda

3. Con el arco fajón dibujado se obtienen los arcos formeros de la bóveda y los nervios, para ello se han seguido los pasos que figuran en los apuntes de la asignatura de primer curso de Grado en Arquitectura Técnica, Geometría Descriptiva.



*Fig 5.105 Esquema obtención del arco formero y el arco del nervio de la bóveda de crucería cuatrimpartita*

#### 5.4.4.4 Hipótesis de los elementos de acabado

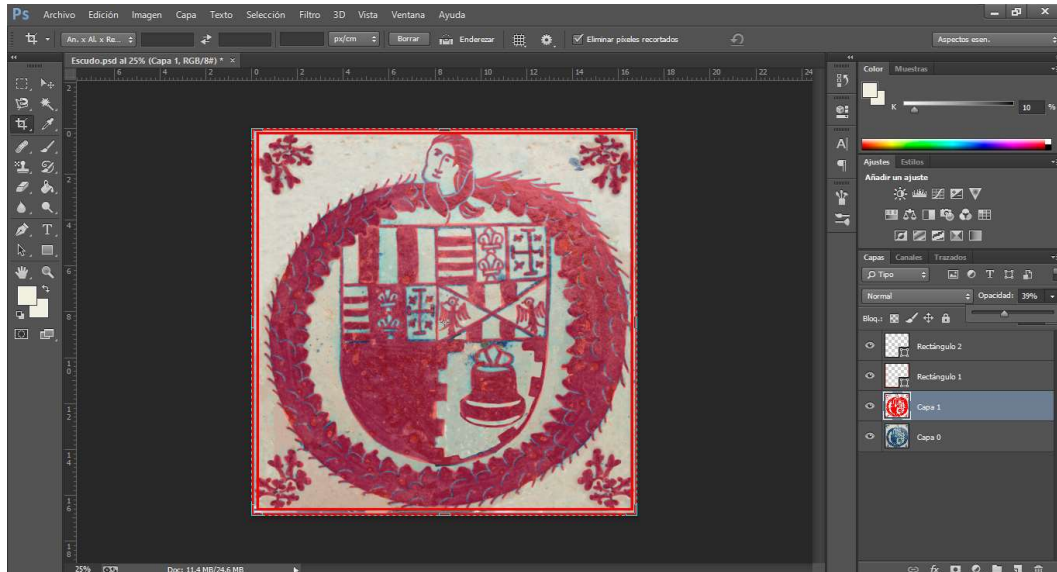
Las hipótesis o recreaciones de los elementos de acabado en este trabajo se van a centrar en el zócalo de alfardones y losetas con motivo heráldico de la familia Corella y en la pileta de agua bendita.

Se ha prescindido de los elementos de pintura mural, por falta de información gráfica para poder restituir el mural y los fragmentos de alfarjes de yeso y sus negativos, porque no quedar claro el uso de estos elementos decorativos en el interior la capilla.

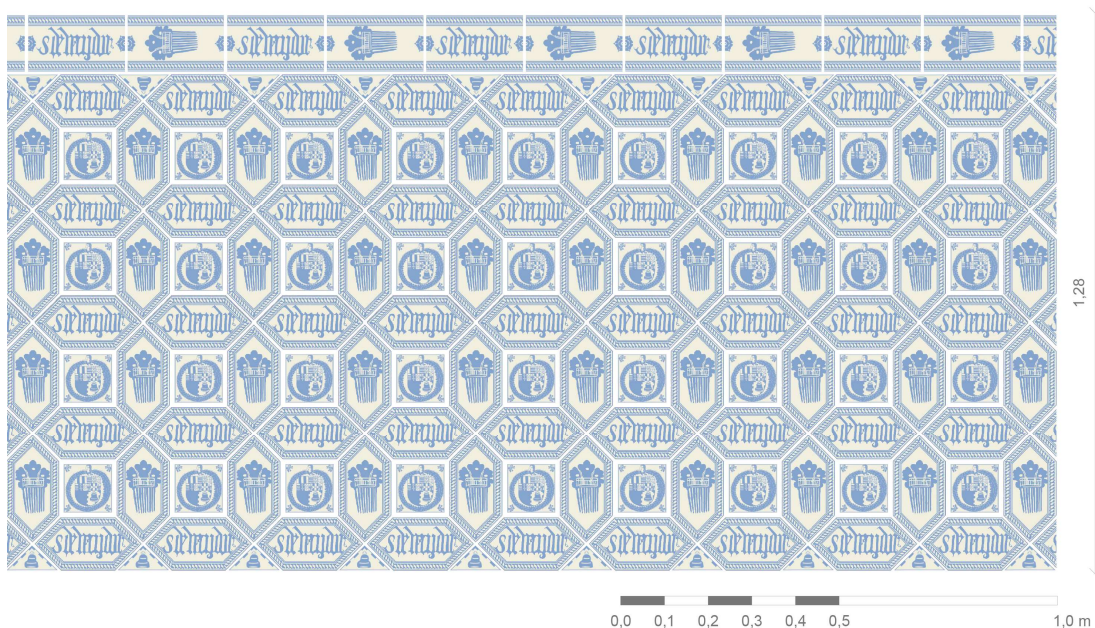
##### – Hipótesis Zócalo

Para la propuesta de reconstrucción o restitución del zócalo de losetas y alfardones, se han utilizado las mismas piezas encontradas en las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el Castillo de Elda, utilizando como base la composición de alfardones realizada por González Martí (Poveda Navarro A. M., Elda y la familia de los Corella (siglo XV), 1983).

Para la obtención de la composición del zócalo se han dibujado cada una de las losetas y alfardones encontrados en las excavaciones con el programa de Adobe Photoshop y posteriormente se han introducido en AutoCAD para escalarlas y colocarlas de una forma hipotética para formar el zócalo.



*Fig 5.106 Proceso de dibujo en Photoshop de las losetas y alfardones que componen el zócalo de la capilla*



*Fig 5.107 Hipótesis composición del zócalo de la capilla*

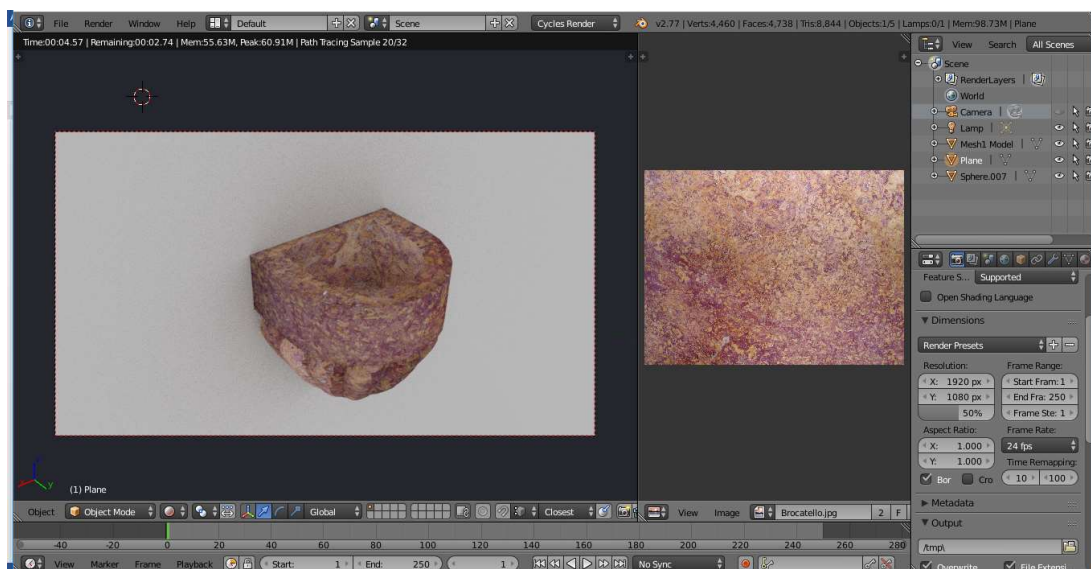
Con la recreación de la composición del zócalo de la capilla, se transforma en textura para poder añadir el acabado a la reconstrucción virtual 3D de la estancia, dotando de más realismo y poniendo en contexto el modelo tridimensional.

#### – Hipótesis pileta de agua bendita

La hipótesis de la pileta de agua bendita es bastante sencilla, ya que se conserva prácticamente la pieza completa, con la textura y material que la compone. La única incógnita es donde se situaría en el interior de la capilla.



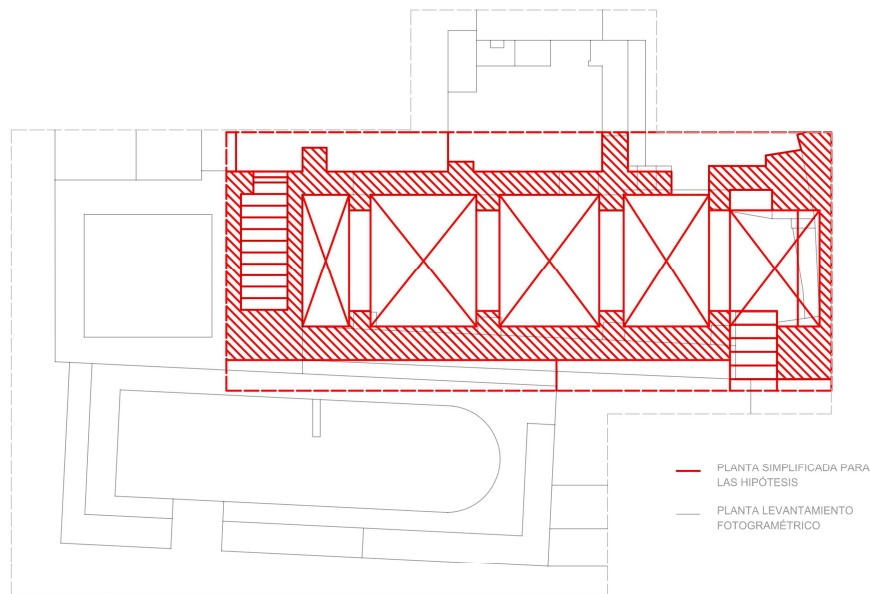
La hipótesis más acertada es colocar la pileta en la entrada de la capilla para que los fieles se puedan purificar con el agua bendita. En este caso se tiene dos entradas, siendo la entrada situada en el extremo noroeste la más clara, donde se tiene una escalera que conserva cinco escalones, por la que se accede al paso de ronda en el lienzo (L1-2). Por ese motivo en la reconstrucción virtual se coloca en la entrada de la capilla.



*Fig 5.108 Reconstrucción virtual de la pileta de agua bendita*

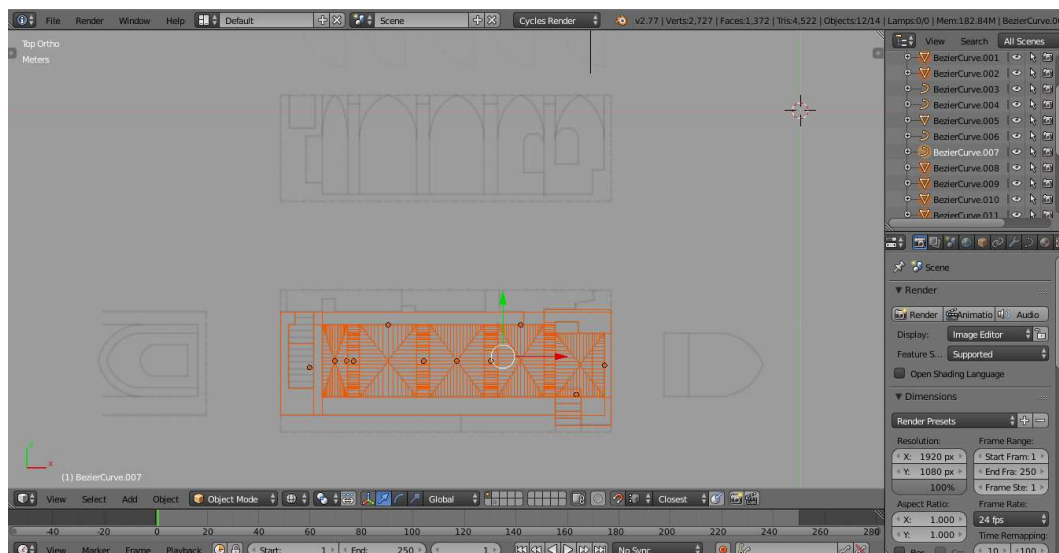
#### 5.4.5 Modelado 3D de las hipótesis

Para obtener el modelo 3D de cada una de las hipótesis propuestas, se han realizado unos planos simplificados tomando como base los planos obtenidos en el levantamiento fotogramétrico de la Capilla del Castillo-Palacio de Elda. Se han realizado unos planos simplificados que han servido para facilitar la labor de modelado 3D de la capilla, ya que debido a ciertas irregularidades, como por ejemplo el desvío de 2° del muro norte de la capilla descrito anteriormente en el apartado (5.4.2.3. Análisis constructivo), dificultaban su ejecución.



*Fig 5.109 Comparación de la planta simplificada realizada para las hipótesis sobre la planta obtenida en el levantamiento fotogramétrico*

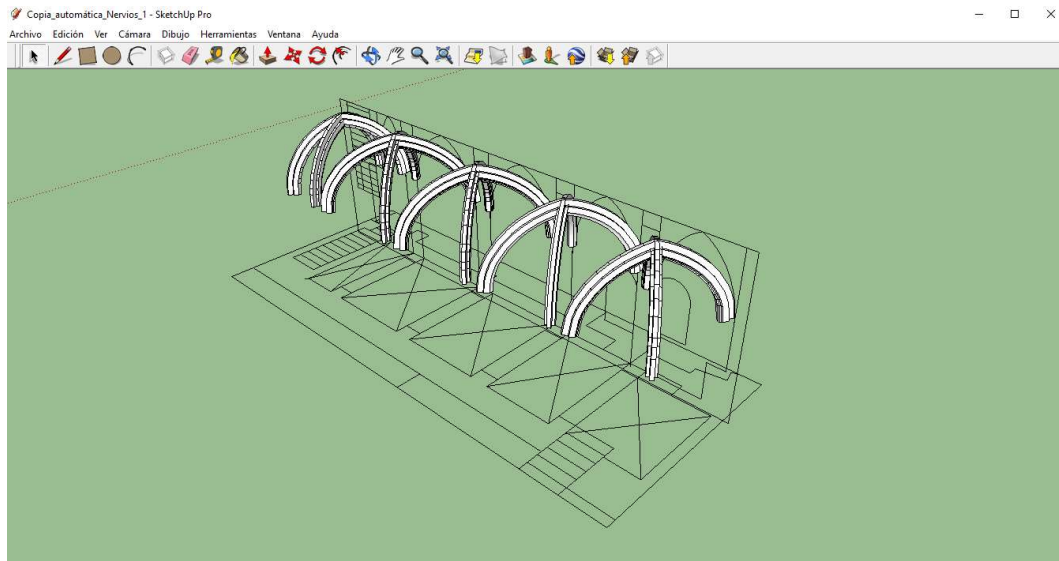
Una vez terminados los planos simplificados de cada una de las hipótesis, donde se han representado cada una de las bóvedas, se introducen en el programa de libre software Blender dichos planos. Los planos simplificados se tomarán como base para modelar en 3D la capilla, utilizando las proporciones y formas establecidas en las hipótesis propuestas.



*Fig 5.110 Modelado 3D de la capilla empleando los planos simplificados de las hipótesis*

Para el modelado de los nervios, debido a la dificultad geométrica, se ha utilizado el programa Sketchup. Una vez modelados los nervios se exportan desde

Sketchup y se importan al programa Blender, donde se colocan en su lugar correspondiente dentro del modelado 3D de la capilla.



*Fig 5.111 Modelado de los nervios en el programa Sketchup tomando como referencia los planos simplificados*

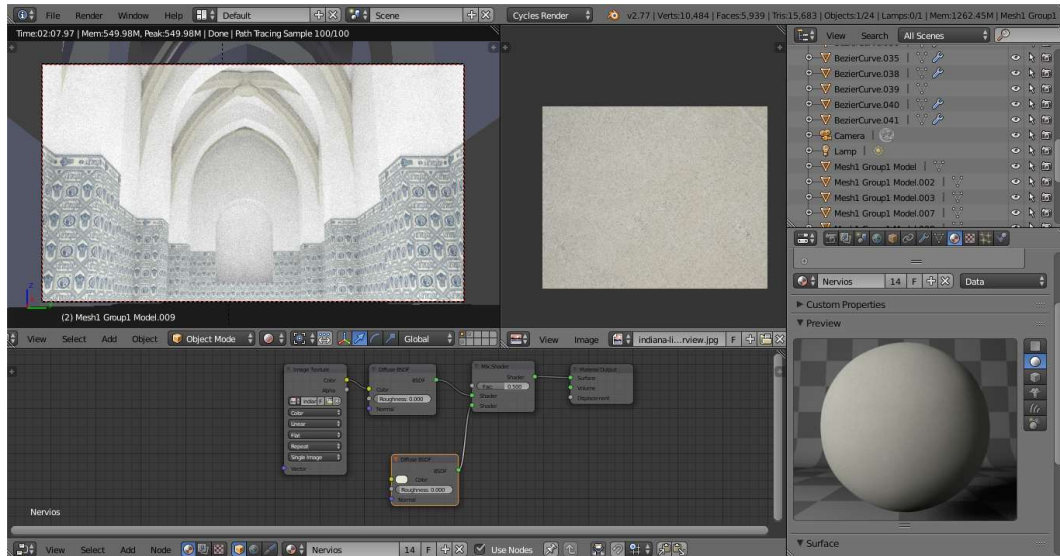
#### 5.4.6 Texturizado del modelado 3D de las hipótesis

Una vez terminado el modelo 3D de la capilla, se han aplicado texturas para dotar al modelo 3D de realismo y ayudar a visualizar mejor las hipótesis de reconstrucción virtual propuestas.

Principalmente se han utilizado tres texturas distintas:

##### 1. Textura nervios:

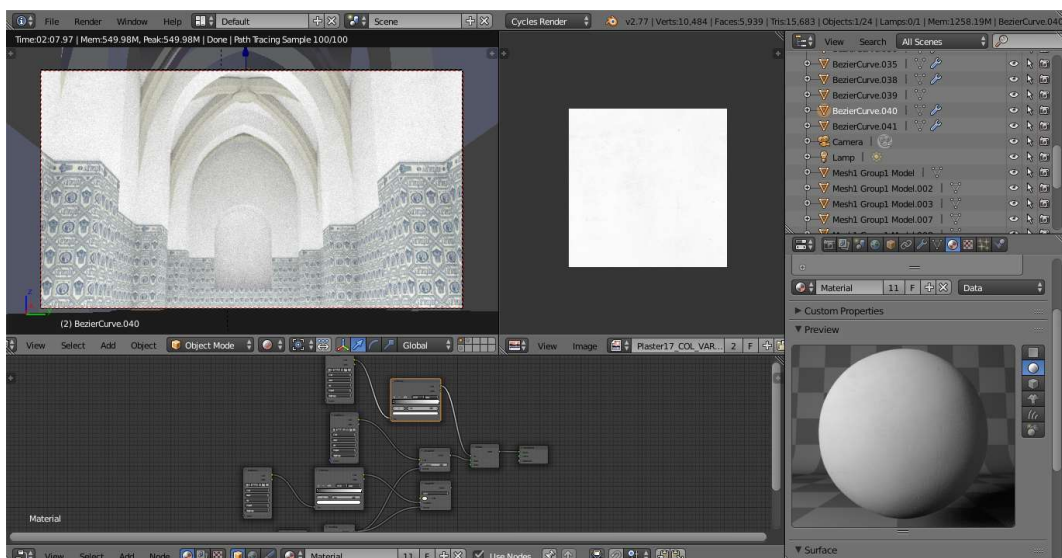
Para los nervios que forman las bóvedas se ha empleado una textura de roca caliza labrada (Indiana Cut Stone, 2017), además se ha añadido un “Diffuse BSDF” difuso para modificar el color de la textura y adaptarla a la hipótesis creada.



*Fig 5.112 Texturizado de los nervios que forman la bóveda de la capilla*

## 2. Textura enlucido:

La textura del enlucido de mortero de cal se ha obtenido de la pagina de biblioteca de texturas Poliigon (Poliigon, 2017). En esta pagina se consiguió la textura, que posteriormete se modificó su color en Adobe Photoshop para que el color se adaptara a la reconstrucción de la capilla. También se obtuvo el mapa de normales (Normal Map) que añade relieve a la textura, asi como diferentes shaders como Glossy o Reflection que inciden en la reflexión de la luz sobre el material, estos shaders aportaran mayor realismo a la textura.



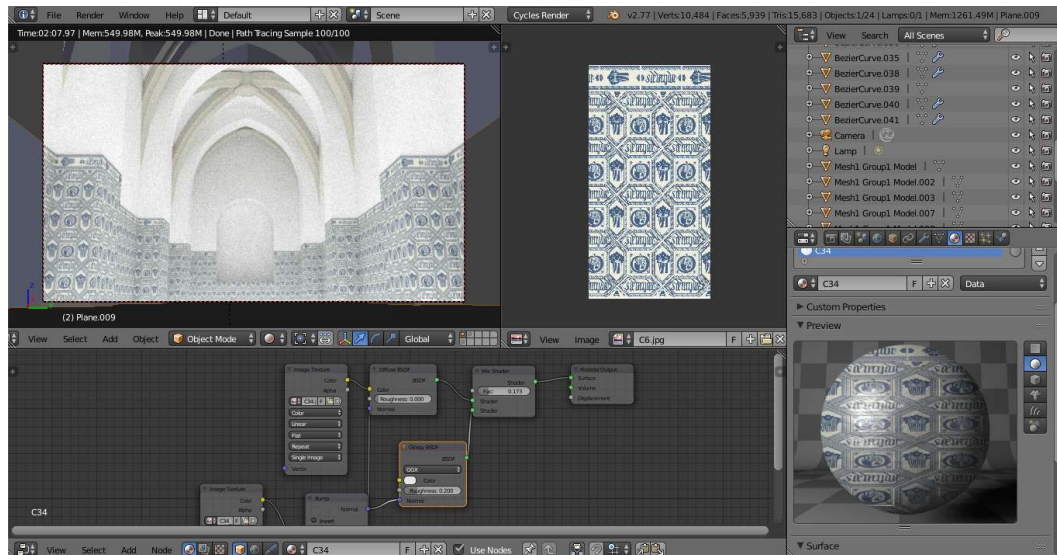
*Fig 5.113 Texturizado del enlucido de mortero de cal de la capilla*

## 3. Textura zócalo:



Finalmente la textura del zócalo se ha obtenido, como anteriormente se ha explicado, mediante el dibujo de cada uno de los alfardones y losas que componen el mosaico.

Para mantener las medidas de los azulejos, se ha realizado una textura para cada una de las caras que forman este zócalo, además se ha realizado un Mapa de Relieve (Bump) para añadir el efecto de las juntas y un shader Glossy para dotar a la textura del efecto vítreo de los azulejos.



*Fig 5.114 Texturizado del zócalo situado en el interior de la capilla*

## 6 Conclusiones

### – Conclusión general

La conclusión principal de este trabajo es que no es necesario realizar una reconstrucción física sobre los restos arqueológicos para llegar a conocer el aspecto de la capilla o cualquier estancia del castillo, ya que actualmente gracias a las nuevas herramientas tecnológicas se puede llegar a representar dichos espacios sin intervenir, ni modificar el monumento.

También se ha conseguido enriquecer la documentación que hasta la fecha se poseía sobre la estancia de la capilla, gracias al levantamiento fotogramétrico y las hipótesis generadas, con sus respectivas reconstrucciones virtuales. Se ha de tener en cuenta que todo este trabajo se ha llevado a cabo sin emplear un elevado gasto económico. Los trabajos que se han realizado no han conllevado ningún gasto, a excepción de una cámara de fotos y un ordenador, que prácticamente hoy en día todo el mundo tiene en casa.

Además, gracias a que el levantamiento gráfico y la reconstrucción virtual se encuentran en formato digital, se abre la posibilidad de que la información pueda llegar a más personas.

### – Fotogrametría

La herramienta de la fotogrametría ayuda a percibir irregularidades, o como en este caso, la inclinación del muro norte de la capilla, gracias a la precisión de esta herramienta se ha podido descubrir que los muros norte y sur de la capilla no son paralelos como se han ido representando hasta ahora (Tordera Guarinos, Segura Herrero, Rodríguez Lorenzo, & Navarro Sanchez, 1996). Siendo de esta forma más preciso el levantamiento fotogramétrico que los levantamientos tradicionales, con un margen de error menor.

Debido a la dimensiones de la estancia a representar en el levantamiento fotogramétrico, se han tenido que buscar alternativas para obtener las plantas, alzados y secciones, además del modelo 3D de los restos arqueológicos. Se han buscado alternativas debido a que no se tiene al alcance un equipo profesional con el poder de procesar todo el trabajo a realizar. Por este motivo se han realizado las secciones y la planta de la capilla tomando como base la nube de puntos densa obtenida en PhotoScan y con el programa Blender se ha realizado el modelo 3D de la capilla, tomando como base los planos obtenidos con el levantamiento fotogramétrico. Finalmente se añade al modelo 3D en cada cara su ortofotografía correspondiente y se consigue un modelo 3D de la capilla. Llegando

a la conclusión de que existen alternativas para poder trabajar con la fotogrametría sin tener un equipo profesional y conseguir buenos resultados.

Otras de las conclusiones a las que se ha llegado consiste en que para obtener una ortofotografía se puede obtener con en el programa PhotoScan y con Blender, pero se consigue un mejor resultado con el proceso de PhotoScan, ya que la ortofotografía es más nítida que en Blender, pero con Blender se puede controlar características de iluminación, además de obtener la ortofotografía en un menor tiempo.

#### – **Reconstrucción virtual**

Para realizar cualquier reconstrucción virtual, se ha de seguir un rigor científico, por ese motivo se han realizado estudios y análisis de los restos arqueológicos, documentos históricos, documentos gráficos antiguos, y se ha podido llegar a delimitar el periodo de construcción de la capilla durante el siglo XIV. También se han obtenido unas hipótesis de los elementos constructivos que la componían, de esta forma se da a conocer de forma más gráfica todos los datos que se conocen sobre esta estancia.

Otras de las conclusiones a las que se han llegado, es que este resultado no es definitivo, las hipótesis se han realizado a raíz de la información que se tiene en la actualidad. En un futuro probablemente se realizará algún nuevo hallazgo que cambie las hipótesis expuestas y tendrán que ser reformuladas; a su vez, las reconstrucciones virtuales también tendrán que ser actualizadas.

## **7 Posibles futuros trabajos**

Con el presente Trabajo Final de Grado se ha abierto un camino hacia la puesta en valor del Castillo de Elda. Con los resultados obtenidos en este trabajo se pueden abrir numerosos campos de trabajo, entre los muchos posibles, estos son algunos de ellos:

- Integración en las reconstrucciones virtuales de este trabajo, los objetos y mobiliario que aparecen en la estancia de la capilla, citados en los “Inventarios de castillos y toma de posesión de Elda, Petrer, Salinas, Aspe y Sax en 1478” (Richart Gomá , 2002). Estudio e hipótesis de los objetos.
- Creación de paneles con la información recabada sobre la estancia y las reconstrucciones virtuales realizadas, para ser colocados en el monumento como elemento informativo en futuras visitas turísticas al Castillo. Con estos paneles se podrá conocer los datos e historia de la estancia, también podrán ser colocados en el Museo Arqueológico Municipal de Elda.
- Montaje de un vídeo donde se muestre información sobre la capilla, así como una visita virtual a las ruinas utilizando el modelo 3D realizado en este trabajo, así como las reconstrucciones, para que pueda ser conocido y disfrutado sin tener que desplazarse al monumento.
- Utilización de nuevas tecnologías, como tabletas gráficas, realidad virtual, video mapping, para integrar los modelos 3D realizados en este trabajo en futuras visitas al Castillo, para hacer más atractivo el conocimiento por el Patrimonio Histórico de Elda.
- Levantamiento fotogramétrico y estudio del resto de estancias y elementos de la fortaleza, para conseguir una información más específica y obtener una visión global de todas las estancias y sus usos dentro del castillo.



## 8 Bibliografía y referencias

Amat y Sempere, L. (1873). *Elda, Tomo I*. Facsímil.

Ante las ruinas del castillo. (1967). *Alborada*.

Aparicio Resco, P. (12 de Diciembre de 2016). *PAR Arqueología y Patrimonio Virtual*. Obtenido de <https://parpatrimonioytecnologia.wordpress.com/>

Apuntes sobre nuestro castillo. (1976). *Alborada*.

Asociación de Amigos de los Castillos. (1995). Un manifiesto de la Asociación de Amigos de los Castillos sobre la restauración del Castillo de Elda. *Valle de Elda*, 9.

Ávila Aguilera, T. J., Climent Simón, J. M., Llorente Grandez, A., Jordà Pla, R., Burriel Alberich, J., Ruiz López, J. J., & Rubio Mifsud, A. (2016). Nuevo Plan Director del Castillo de Elda (Alicante). Secretaría de Estado de Cultura Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Azaur Ruiz, R., & Navarro Suarez, F. J. (1995). *Castillos de Alicante*. León.

Bautista Vilar, J. (27 de Diciembre de 2016). *Jarique*. Obtenido de [http://www.jarique.com/evolucion\\_conquista.htm](http://www.jarique.com/evolucion_conquista.htm)

Cabezas, A. (2014). 500 años de la historia más trascendente de la ciudad. Cuando Elda tuvo Castillo. *Vivir en Elda*, 34-35.

Calzada Echevarría, A. (2003). *Diccionario clásico de arquitectura y bellas artes*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

Carmona Barrero, J. D. (12 de Diciembre de 2016). *Aekeographos*. Obtenido de <https://arkeographos.com/>

Carmona Barrero, J. D. (17 de Octubre de 2016). *Arkeographos*. Obtenido de <https://arkeographos.com/2016/10/17/la-estrategia-del-levantamiento-reconstrutivo/>

Castillo o cortijo. (1995). *Valle de Elda*, 8.

*CEFIRE de Elda*. (17 de Enero de 2017). Obtenido de <http://www.lavirtu.com/albumes.asp?idcategoria=63184>

Cobos Guerra, F., Castro Fernández, J. J., & Canal Arribas, R. (2012). *Castros y recintos de la frontera de León en los siglos XII y XIII. Fortificaciones de tapial de cal y canto o mampostería encofrada*. Valladolid : Junta de Castilla y León.

Consideraciones sobre el Castillo. (1983). *Alborada*.

- Cueli López, J. T. (2011). *Fotogrametría práctica (tutorial photomodeler)*. TANTIN.
- D.K. Ching, F. (1997). *Diccionario Visual de Arquitectura*. Gustavo Gili.
- El viejo Alcazar cobra vida. (1964). *Alborada*.
- Eslava Galán, J. (1984). Materiales y técnicas constructivas en la fortificación bajo medieval. *Cuadernos de Estudios Medievales y Ciencias y Técnicas Historiográficas*, 271-278.
- Estado Gráfico de un Castillo. (1955). *Fiestas Mayores*.
- Fabregat Bolufer, L., Tejerina Antón, D., Molina Vidal, J., & Frías, C. (2012). Anastilosis virtual con Blender: las termas del yacimiento Villa Romana de l'Albir (l'Alfàs del Pi, Alicante). *Virtual Archaeology Review*, 45-48.
- Ferri Cortés, J., Barba Casanova, E., Pérez Sánchez, V. R., Pérez Sánchez, J. C., & Pedrós Costa, E. (2001). *Apuntes de iniciación a la construcción. Tomo I*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Ferris Monllor, J. (1994). La restauración del castillo (Empezar la casa por el tejado). *Valle de Elda*, 5.
- García Llobregat, E. (1989). El Castillo-Palacio de Elda. *Fiestas Mayores*.
- García Llobregat, E. (1993). D. Lamberto <<entrevisto>> por Azorín. *Fiestas Mayores*, 21-25.
- García Llobregat, E. (1994). En torno al Castillo de Elda. *Fiestas Mayores*, 31-35.
- García Llobregat, E. (1996). El Castillo de Elda, versus su restauración. *Fiestas Mayores*, 57-63.
- García, S. (1681). *Compendio de arquitectura y simetría de los templos : conforme a la medida del cuerpo humano, con algunas demostraciones de geometría*. Salamanca.
- Indiana Cut Stone*. (6 de Junio de 2017). Obtenido de <http://www.indystone.com/indiana-limestone-colors-and-finishes.html>
- Jover Cerdá, M. (2009-2010). Los Castillos de la frontera del antiguo Reino de Valencia en el Tratado de Azmira. *Castillos de España*, 67-77.
- Las ruinas del Castillo. (1982). *Valle de Elda*, 6.
- López Elum, P. (2002). *Los Castillos Valencianos en la Edad Media (Materiales y técnicas constructivas) Volumen I y II*. Valencia: Biblioteca Valenciana.
- Lozzi Bonaventura, M. A., & Benetti, F. (2012). *La vida cotidiana en la Roma Imperial*. Roma: Archeolibri.

- Lugares que visitar*. (10 de Abril de 2017). Obtenido de <http://www.lugaresquevisitar.com/iglesia-santa-catalina>
- Maestre Amat, L. (1981). Excavaciones en el Castillo de Elda. *Alborada*.
- Maestre Amat, L. (1983). El Castillo de Elda. *Alborada*.
- Márquez Villora, J. C. (2012). El pasado presente: el valor del castillo de elda como patrimonio histórico. *Comparsa de Cristianos*.
- Mateo y Box, J. (1981). El Alcázar de Elda. *Moros y Cristianos*.
- Menéndez Fueyo, J. L. (2008-2009). De nuevo sobre cerámica. Reflexiones sobre la colección de cerámicas medievales y post medievales del Museo Arqueológico de Elda. *Elda. Arqueología y Museo*, 104-127.
- Navarro Pastor, A. (1995). El Castillo de Elda. *Alborada*.
- Navarro Payá, J. (1982). El Castillo. *Alborada*.
- Olmedo López, G. (s.f.). Memoria de Intervencion, Conservación-restauración de 20 piezas. *Exposición "Elda, arqueología y museo" Museo Arqueológico Municipal de Elda-Museo Arqueológico Provincial de Alicante (MARQ)*.
- Ortí Piera, R. (2006). Cerámicas islámicas estampillada del Castillo de Elda. *Moros y Cristianos*, 64-66.
- Palacios Gonzalo, J. C., & Martín Talaverano, R. (2009). La construcción de una bóveda de crucería en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. *Informes de la Construcción*, 50-58.
- Palau Escarabajal, T. (2000). Excavaciones arqueológicas en el Castillo de Elda. *Alborada*, 128-130.
- Peidro Blanes, J., & Pidal Pérez, S. (2007). Desenterrando el pasado: cementerios medievales en Elda, En las entrañas del Casco Antiguo. *Alborada*, 120-125.
- Poliigon*. (9 de Junio de 2017). Obtenido de <https://www.poliigon.com/texture/1384>
- Poveda Navarro, A. M. (1983). Elda y la familia de los Corella (siglo XV). *Alborada*.
- Poveda Navarro, A. M. (1999). El aguamanil para el culto musulman del Castillo de Elda. *Moros y Cristianos*, 50-51.
- Poveda Navarro, A. M. (2000-2015). Lugares de culto Medieval. Mezquitas, sinagoga e iglesias en Elda (siglos XI a XVI). *Alebus: Cuadernos de Estudios Históricos del Valle de Elda*, 195-228.
- Poveda Navarro, A. M. (2001). Un peregrino del camino de Santiago en la Iglesia-necrópolis del Castillo de Elda. *Moros y Cristianos*, 52-55.

- Poveda Navarro, A. M. (2002). Cerámicas ornamentales del Castillo de Elda del s. XV. *Moros y Cristianos*, 50-52.
- Poveda Navarro, A. M. (2002). El Monastil y el Castillo: intervenciones del año 2002. *Alborada*, 73-74.
- Poveda Navarro, A. M. (2003). Pintura mural sacra del castillo. *Moros y Cristianos*, 72.
- Poveda Navarro, A. M. (s.f.). Piezas cerámicas emblemáticas del señorío de los Corella en el Valle de Elda (siglo XV). *Anales de la Universidad de Alicante*, 297-317.
- Poveda Navarro, A. M. (s.f.). Villa et castiello de Ella (Elda, Alicante) en el siglo XIII. *Anales de la Universidad de Alicante. Historia Medieval*, 67-98.
- Poveda Navarro, A. M., & Márquez Villora, J. C. (2005). Arqueología en el Castillo de Elda. La puerta condal. *Moros y Cristianos*, 62-65.
- Poveda Navarro, A. M., & Márquez Villora, J. C. (2007). El castillo de Elda: La investigación arqueológica (1980-2003). *Boletín de Arqueología Medieval*, 39-49.
- Poveda Navarro, A. M., & Márquez Villora, J. C. (2008-2009). *Informe y memoria preliminar de la excavación arqueológica "Castillo de Elda" (Recinto interior (IE 1, IE 2, IE 3, muralla L10-1, L3-4))*. Elda.
- Poveda Navarro, A. M., & Valero Escandell, J. R. (2006). *Historia de Elda, Tomo I*. Elda: Caja de Ahorros del Mediterráneo.
- Poveda Navarro, A. M., Márquez Villora, J. C., & Sánchez Muñoz, F. (2003). *El Castillo de Elda del origen a la recuperación, 800 años de historia*. Elda: Ayuntamiento de Elda.
- Puga Ortiz, J. M. (1992). *Castillos, Torres y Fortificaciones de la Provincia de Alicante*. Alicante: Asociación Española de Amigos de los Castillos, Sección Provincial.
- Rabasa, E. (2007). Principios y construcción de las bóvedas de crucería. *Loggia, Arquitectura & Restauración*, 86-97.
- Rafael Moreno fue dueño del Castillo (I). (1995). *Valle de Elda*, 18.
- Richart Gomá, J. (2002). Inventarios de castillos y toma de posesión de Elda, Petrer, Salinas, Aspe y Sax en 1478. *Revista del Vinalopó*, 173-216.
- Rico, B. (12 de Marzo de 2009). *Hallan baños privados de la Edad Media en el Castillo de Elda*. Obtenido de Diario Información:



<http://www.diarioinformacion.com/elda/2009/03/12/hallan-banos-privados-edad-media-castillo-elda/862251.html>

- Rodríguez Campillo, J. (1992). Aportaciones para la historia del castillo. *Fiestas Mayores*, 20-21.
- Rodríguez Campillo, J. (1993). Cómo era el abastecimiento de agua en el Castillo de Elda. *Fiestas Mayores*, 30-33.
- Rodríguez Campillo, J. (1994). El castillo de Elda y su capilla. *Fiestas Mayores*, 37-40.
- Segura Herrero, G. (1994). El Castillo-Palacio de Elda, Presente y futuro de una intervención. *Alborada*.
- Segura Herrero, G. (2000). Los alcaides del castillo de Elda: Hombre y nombres para la historia de nuestro pueblo y de nuestra fiesta. *Moros y Cristianos*, 62-67.
- Segura Herrero, G. (2001). La toma de posesión del castillo de Elda por la reina Violante de Bar y el inventario de municiones y vituallas de 1387. *Revista del Vinalopó*, 227-236.
- Segura Herrero, G. (2003). El abastecimiento de agua al Castillo-Palacio de Elda. *Fiestas Mayores*, 47-53.
- Segura Herrero, G., & Poveda Poveda, C. (1999). *Cátalo del Archivo Condal de Elda, 1: fondo documental microfilmado procedente del Archivo Histórico Nacional, Sección Nobleza, depositado en el Archivo Histórico Municipal de Elda*. Elda: Ayuntamiento de Elda, Concejalía de Cultura : Caja Murcia.
- Segura Herrero, G., & Simón García, J. L. (2001). *Castillos y Torres del Vinalopó*. Alicante: Centre d'Estudis Locals del Vinalopó.
- Seijo Alonso, F. G. (1964). *Castillos de Alicante*. Alicante.
- Seijo Alonso, F. G. (1978). *Castillos del País Valenciano (Primera Parte)*. Alicante : Ediciones Seijo.
- Soler García, M. D. (2007). Referente patrimonial, símbolo y seña de identidad - Fortaleza, Castillo, Alcázar...Palacio. *Alborada*, 114-119.
- Thousand Wonders*. (10 de Abril de 2017). Obtenido de <http://www.thousandwonders.net/Sainte-Chapelle>
- Tordera Guarinos, F. F., Segura Herrero, G., Rodríguez Lorenzo, J., & Navarro Sanchez, L. A. (Abril de 1996). Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda. Elda: Excelentísimo Ayuntamiento de Elda.

Torreño Calatayud, M. (2010). *Arquitectura gótica valenciana*. Valencia: Carena editors.

Vázquez Hernández , V. (27 de Diciembre de 2016). *Ayuntamiento de Sax*.  
Obtenido de <http://www.sax.es/ruta-del-castillo/la-frontera-como-determinante-de-vida>

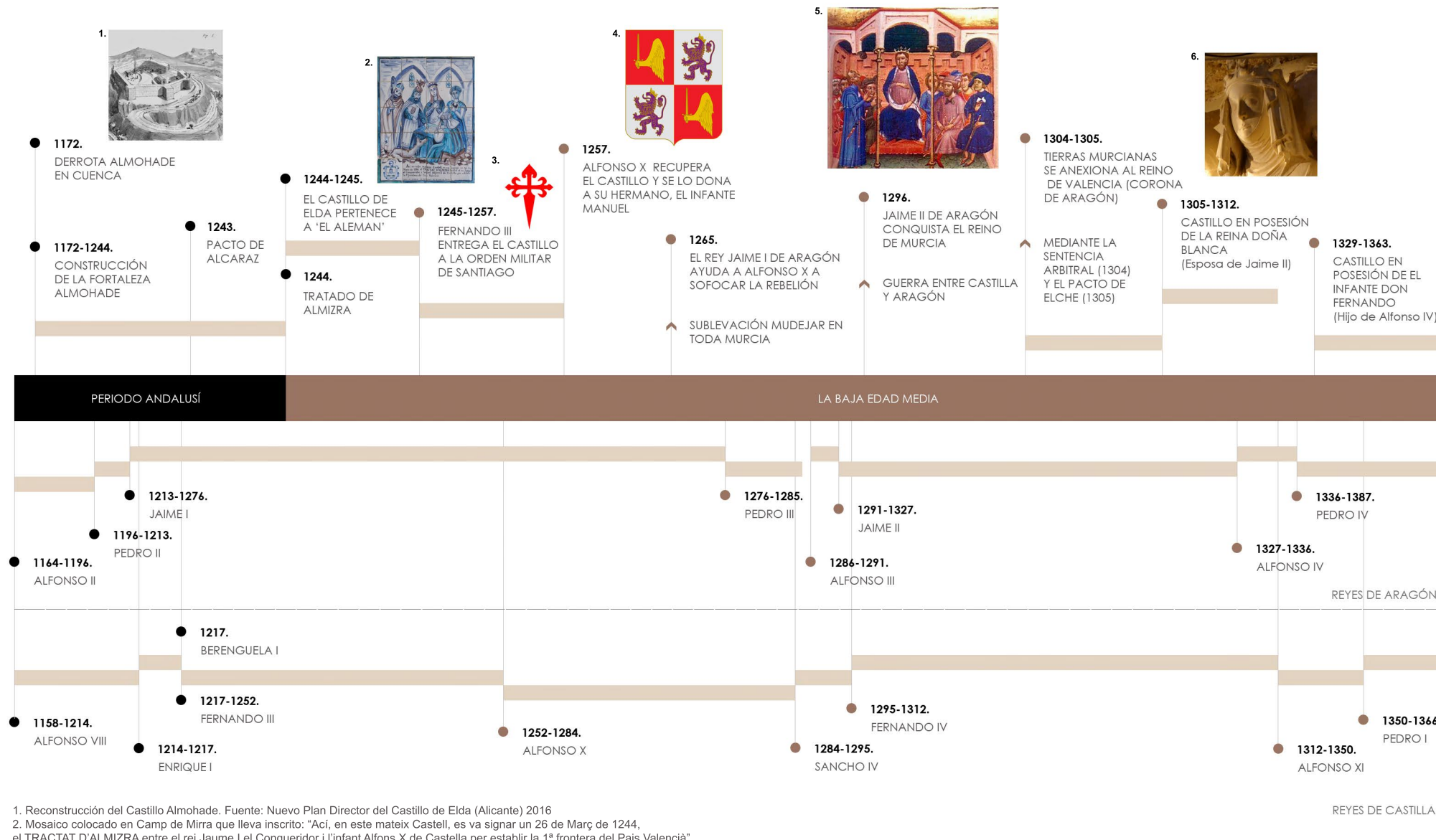
Vera, A. (1978). Elda, no solo la industria. *Alborada*.

Vida y Muerte de un Castillo. (1956). *Fiestas Mayores*.

## 9 ANEXOS

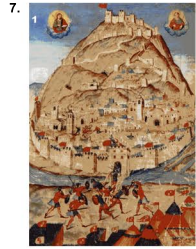
### 9.1 Anexo 1: Línea del tiempo

# LíneaDelTiempo



1. Reconstrucción del Castillo Almohade. Fuente: Nuevo Plan Director del Castillo de Elda (Alicante) 2016  
 2. Mosaico colocado en Camp de Mirra que lleva inscrito: "Aci, en este mateix Castell, es va signar un 26 de Març de 1244, el TRACTAT D'ALMIZRA entre el rei Jaume I el Conqueridor i l'infant Alfons X de Castella per establir la 1ª frontera del Pais Valencià". Fuente: <http://www.alicantevivo.org/2014/08/una-jornada-al-camp-de-mirra-part-2.html>  
 3. La Cruz de Santiago, emblema de la orden. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Orden\\_de\\_Santiago](https://es.wikipedia.org/wiki/Orden_de_Santiago)  
 4. Escudo de Armas del Infante Manuel de Castilla. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Manuel\\_de\\_Castilla](https://es.wikipedia.org/wiki/Manuel_de_Castilla)  
 5. Jaime II, presidiendo las Cortes de Barcelona. Fuente: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Jaume\\_el\\_Just](https://ca.wikipedia.org/wiki/Jaume_el_Just)  
 6. Estatua de la Reina Doña Blanca, en el Monasterio de Santes Greus. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Blanca\\_de\\_Anjou](https://es.wikipedia.org/wiki/Blanca_de_Anjou)





**1356-1366.**  
ESTO AFECTA  
NEGATIVAMENTE  
AL VALLE DE ELDA

GUERRA DE LOS DOS  
PEDROS ENTRE CASTILLA  
Y ARAGÓN

**1366.**  
NUEVA CONCESIÓN  
REAL A HUGH DE CALVILEY

BERTRAND DEVUELVE EL  
CASTILLO A LA CORONA  
DE ARAGÓN

PEDRO IV DE ARAGÓN  
CONCEDE EL SEÑORÍO EN  
ELDA Y NOVELDA AL CAPITAN  
MERCENARIO BERTRAND  
DUGUESCLIN

SE RETIRAN LAS TROPAS  
CASTELLANAS



**1378-1387.**  
EL CASTILLO EN POSESIÓN  
DE LA REINA DOÑA  
SIBILIA DE FORCIA  
(cuarta esposa de  
Pedro IV)

**1378.**  
VENTA DEL SEÑORÍO  
DE ELDA Y ASPE AL REY  
PEDRO IV VOLVIENDO EL  
CASTILLO AL PATRIMONIO  
REAL DE ARAGÓN

**1387-1424.**  
EL CASTILLO EN POSESIÓN  
DE DOÑA VIOLANTE DE BAR  
(Esposa de Juan I)



**1388.**  
JUAN I CONCEDE UNA  
CONCESIÓN PARA  
REALIZAR UN MERCADO  
SEMANAL Y UNA FERIA  
ANUAL



**1424.**  
VENTA DEL VALLE Y  
CASTILLOS DE ELDA Y  
ASPE A XIMEN PEREZ  
DE CORELLA

**1426.**  
FOROS COMERCIALES Y  
UN MERCADO SEMANAL  
EN ELDA

LOS CORELLA, FAMILIA  
NOBILIARIA DEL REINO DE  
VALENCIA, FACILITA LA  
ACTIVACIÓN DE LA  
ECONOMÍA, PARTICIPANDO  
ELDA EN LOS CIRCUITOS  
COMERCIALES DE CARACTER  
REGIONAL



**1448.**  
ALFONSO V NOMBRA  
CONDE DE  
CONCENTAINA  
A XIMEN PEREZ DE  
CORELLA

## LA BAJA EDAD MEDIA

**1396-1410.**  
MARTÍN I

Martin I muere sin descendencia,  
(Se produce una disputa por el  
trono, finalizando con la  
elección de Felipe I)

**1410-1412.**

**1416-1458.**  
ALFONSO V

**1412-1416.**  
FERNANDO I

**1458-1479.**  
JUAN II

REYES DE ARAGÓN

**1387-1396.**  
JUAN I

**1369-1379.**  
ENRIQUE II

**1367-1369.**  
PEDRO I

**1366-1367.**  
ENRIQUE II

**1379-1390.**  
JUAN I

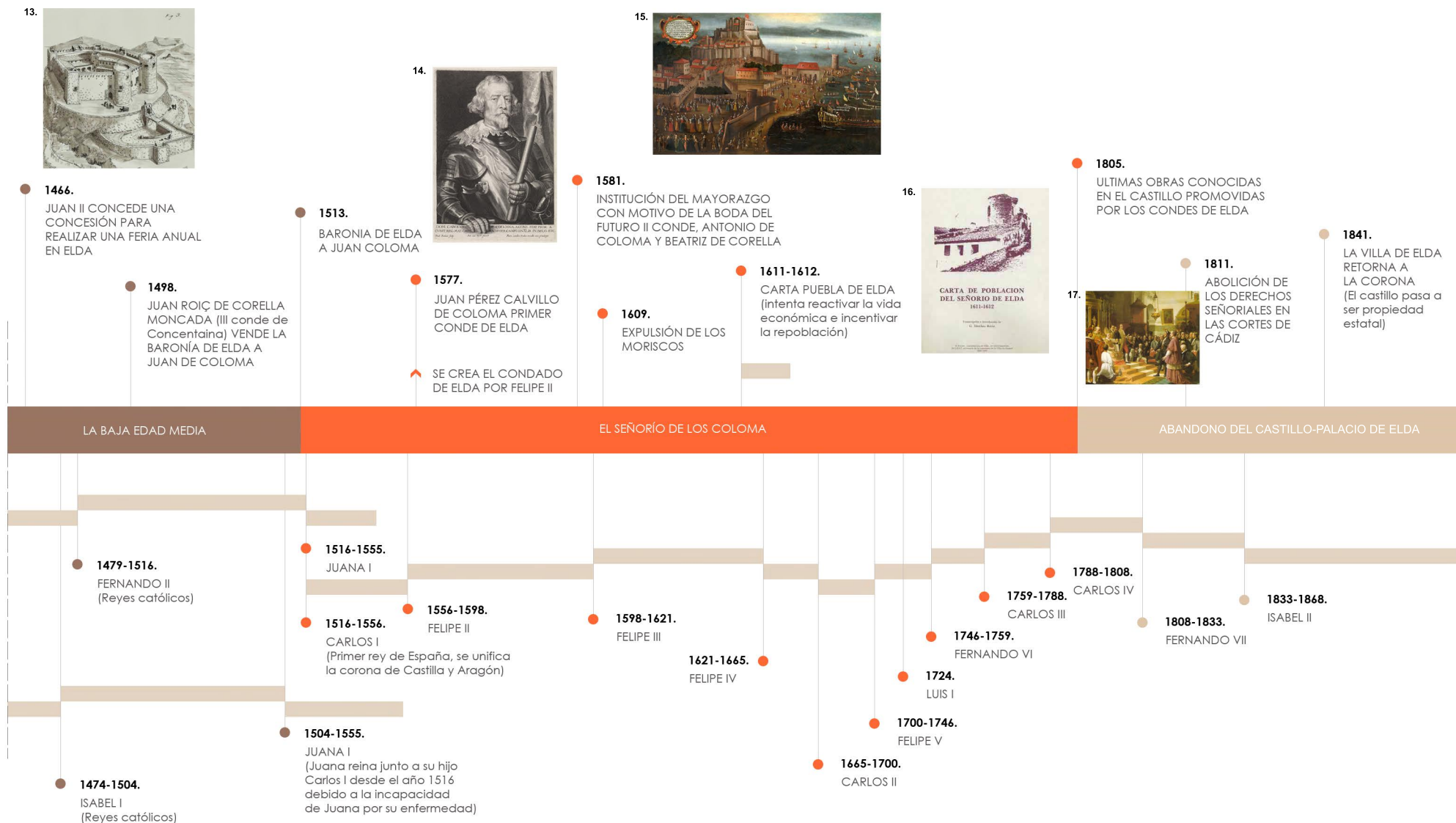
**1390-1406.**  
ENRIQUE III

**1406-1454.**  
JUAN II  
(Su madre Catalina de Lancaster  
y su tío Fernando de Antequera fueron  
regentes hasta que Juan alcanzara la  
mayoría de edad, debido a que cuando  
Enrique III muere, Juan sólo tenía 2 años)

**1454-1474**  
ENRIQUE IV

REYES DE CASTILLA

7. Miniatura del cartulario de Privilegios de Orihuela de principios del siglo XVI, recoge el enfrentamiento bélico de la Guerra de los Dos Pedros. Fuente: <http://www.arscreatio.com/revista/articulo.php?articulo=1065>  
8. Pintura de la Reina Doña Sibila de Forcia situada en San Miguel de Daroca. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sibila\\_de\\_Fort%C3%A1](https://es.wikipedia.org/wiki/Sibila_de_Fort%C3%A1)  
9. Escultura de la tumba de Violante de Bar. Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Violante\\_de\\_Bar](https://es.wikipedia.org/wiki/Violante_de_Bar)  
10. Reconstrucción del Castillo Cristiano. Fuente: Nuevo Plan Director del Castillo de Elda (Alicante) 2016  
11. Rajola con el escudo de la familia Corella encontrada en el interior del Castillo de Elda. Fuente: Museo Arqueológico Municipal de Elda  
12. Escudo del noble valenciano Ximén Pérez, la calle "Sant Metges" de Cocentaina. Fuente: <http://www.docelinajes.org/2014/09/18/>



13. Reconstrucción del Castillo Condal. Fuente: Nuevo Plan Director del Castillo de Elda (Alicante) 2016

14. Grabado de Carlos Coloma atribuido a Anton Van Dyck, depositado en la Biblioteca Nacional.

Fuente: El Castillo de Elda, del origen a la recuperación

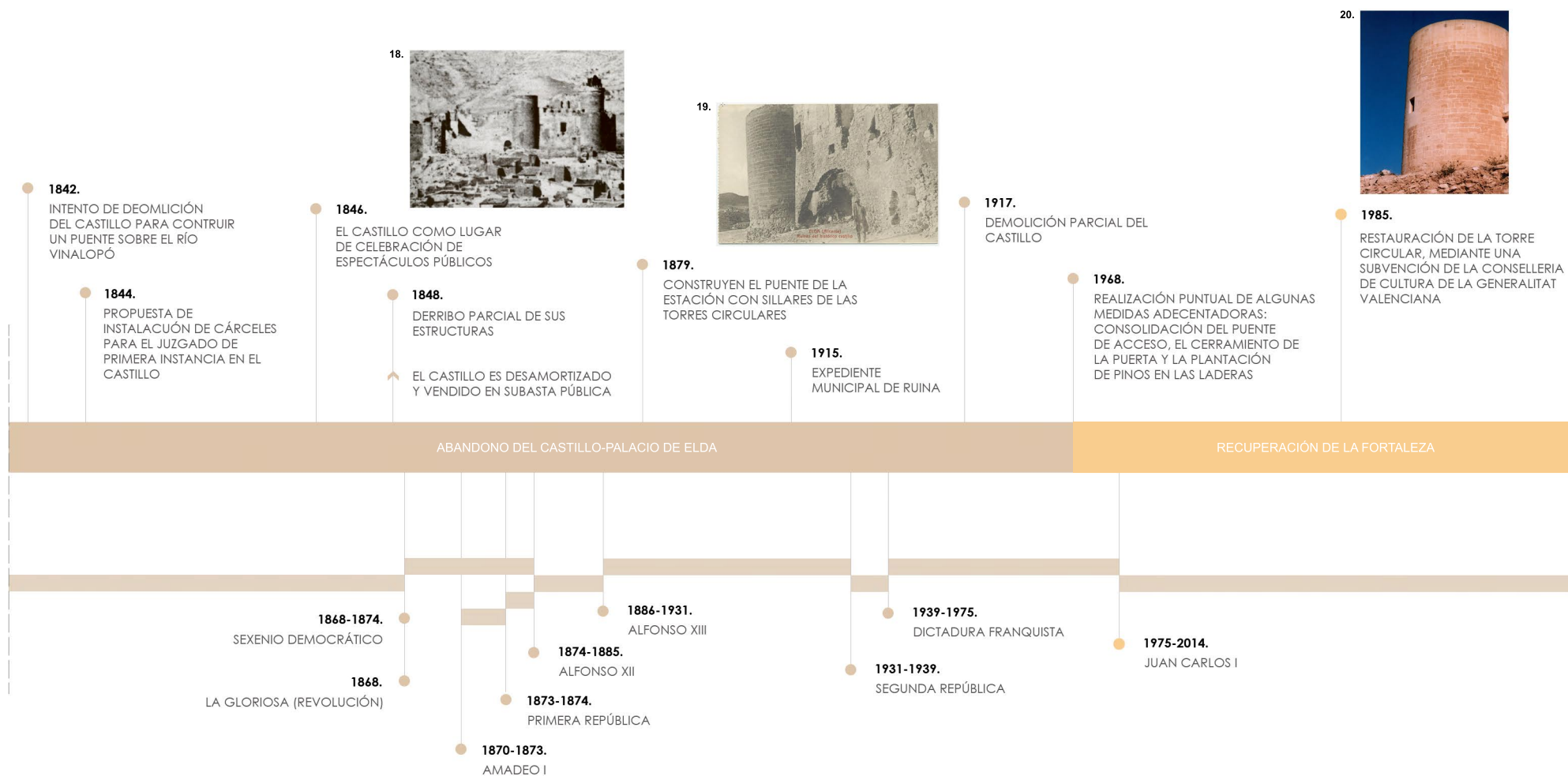
15. Expulsión de los moriscos en el puerto de Denia, obra de 1613 pintado por Vicente Mostre.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Expulsi%C3%B3n\\_de\\_los\\_moriscos](https://es.wikipedia.org/wiki/Expulsi%C3%B3n_de_los_moriscos)

16. Carta Puebla de Elda. Fuente: <http://blogs.ua.es/historiaeldapetrr/category/poblacion/>

17. Juramento de las Cortes de Cádiz en la iglesia mayor parroquial de San Fernando obra de José Casado del Alisal.

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cortes\\_de\\_C%C3%A1diz#/media/File:El\\_juramento\\_de\\_las\\_Cortes\\_de\\_C%C3%A1diz\\_en\\_1810.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Cortes_de_C%C3%A1diz#/media/File:El_juramento_de_las_Cortes_de_C%C3%A1diz_en_1810.jpg)



18. Fotografía del castillo de Elda en el año 1858. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos en Elda

19. Fotografía del lienzo de muralla L1-2, finales del siglo XIX, principios del siglo XX. Fuente: Nuevo Plan Director del Castillo de Elda (Alicante) 2016

20. Torre circular (T1), parcialmente reconstruida. Fuente: CEFIR, centro de formación, innovación y recursos educativos en Elda



21. Fotografía de la torre cuadrangular meridional restaurada

22. Restauración del arco de la entrada al Castillo por parte de la Escuela Taller I.D.E.L.S.A.

Fuente: El Castillo de Elda del Origen a la recuperación

23. Plan Director de Conservación y Recuperación del Castillo de Elda 1996

24. Reconstrucción del antemural A1 por parte de la Escuela Taller I.D.E.L.S.A. Fuente: El Castillo de Elda del Origen a la recuperación

25. Imagen del estado actual de las obras de restauración de la torre T10 y el antemural A4 del Castillo.

Fuente: <https://valledeelda.com/noticias/2060-la-restauracion-del-castillo-se-alarga-hasta-mediados-de-2016.html> z



## **9.2 Anexo 2: Levantamiento fotogramétrico de la capilla del Castillo de Elda**





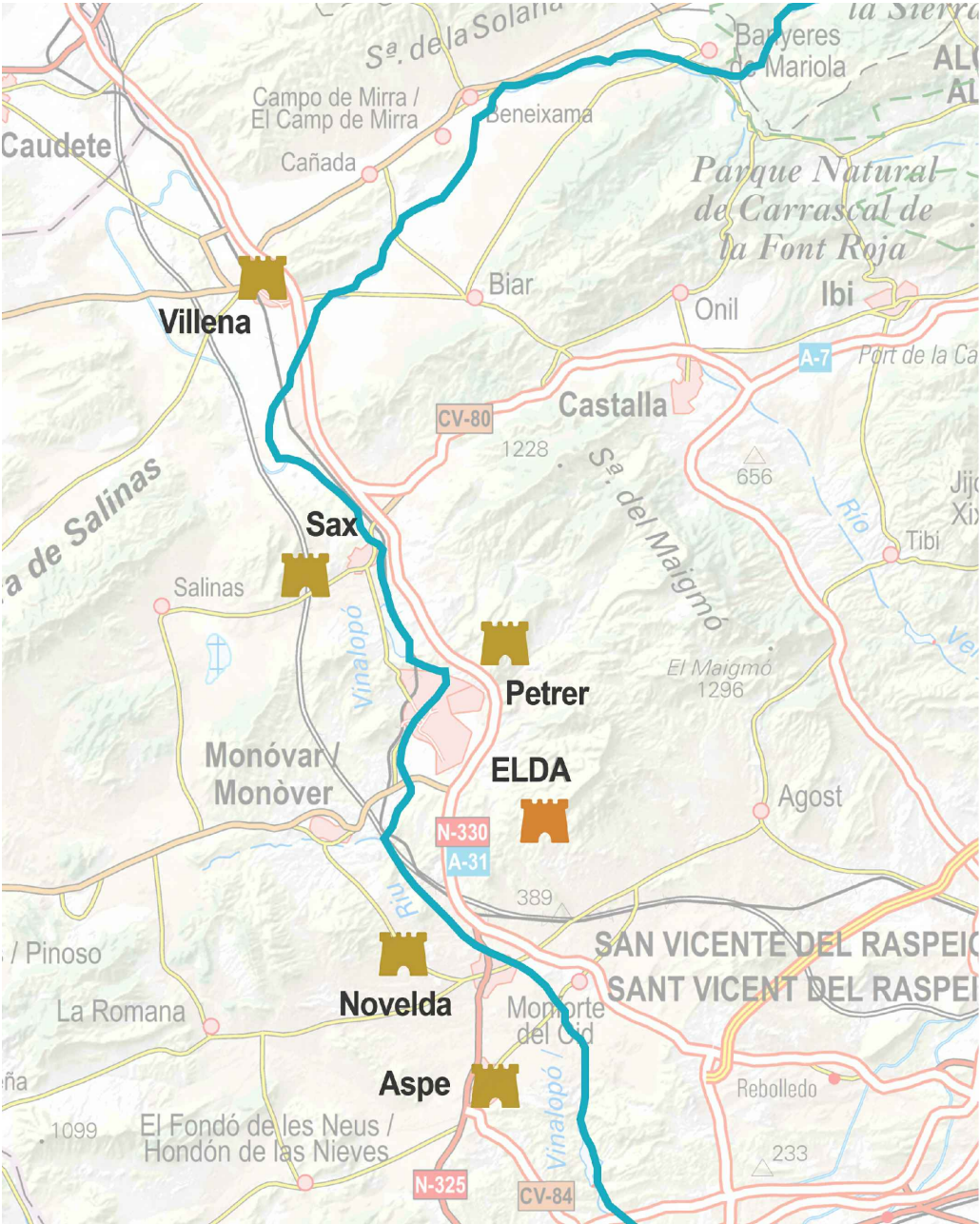
ESCALA 1/200 PLANO DE SITUACIÓN DEL CASTILLO-PALACIO DE ELDA Y EL CASCO ANTIGUO



ESCALA 1/70 PLANO DE SITUACIÓN DE LA CAPILLA DEL CASTILLO-PALACIO DE ELDA

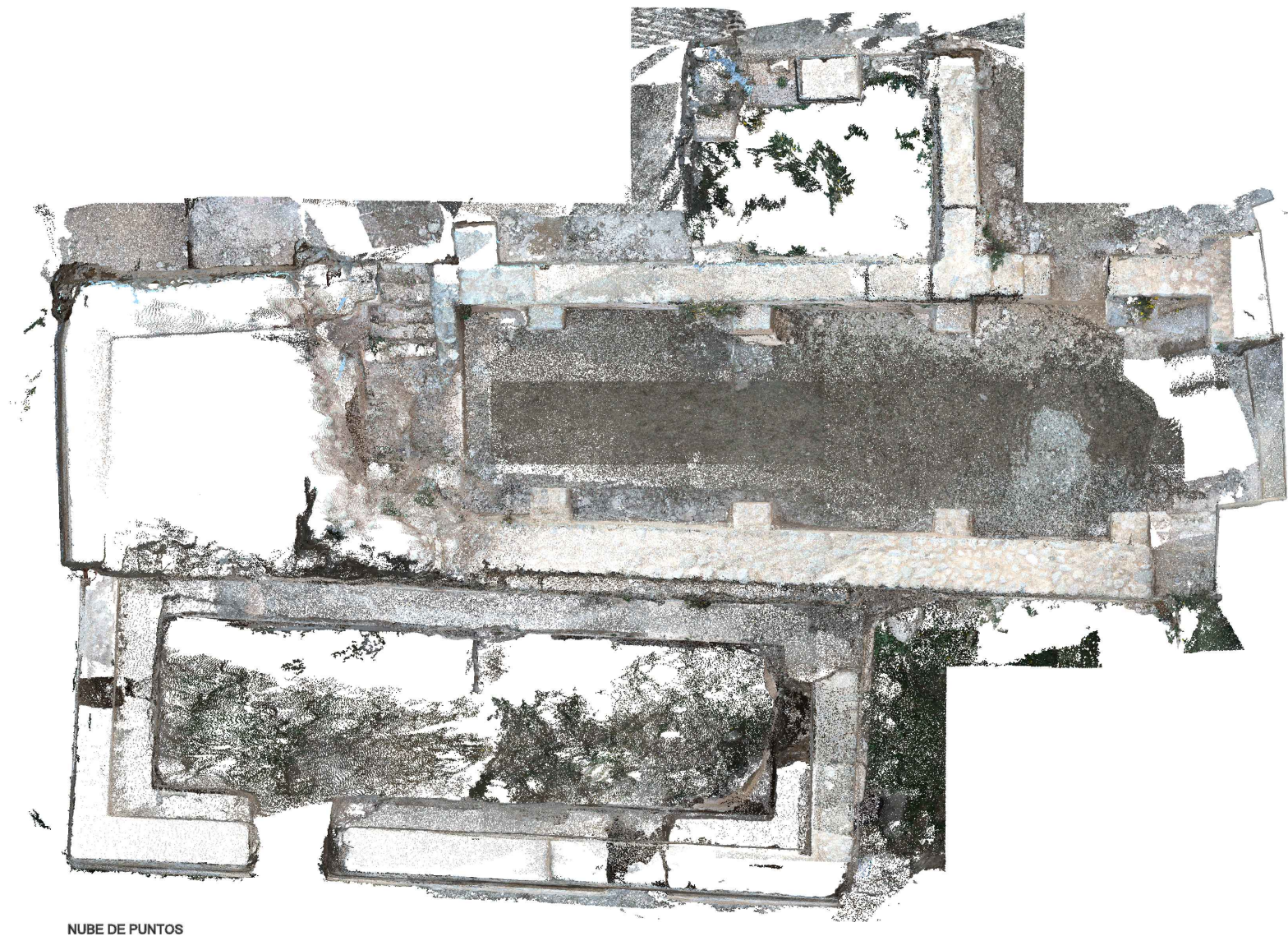


ESCALA 1/1200 PLANO DE SITUACIÓN DEL CASTILLO-PALACIO DE ELDA

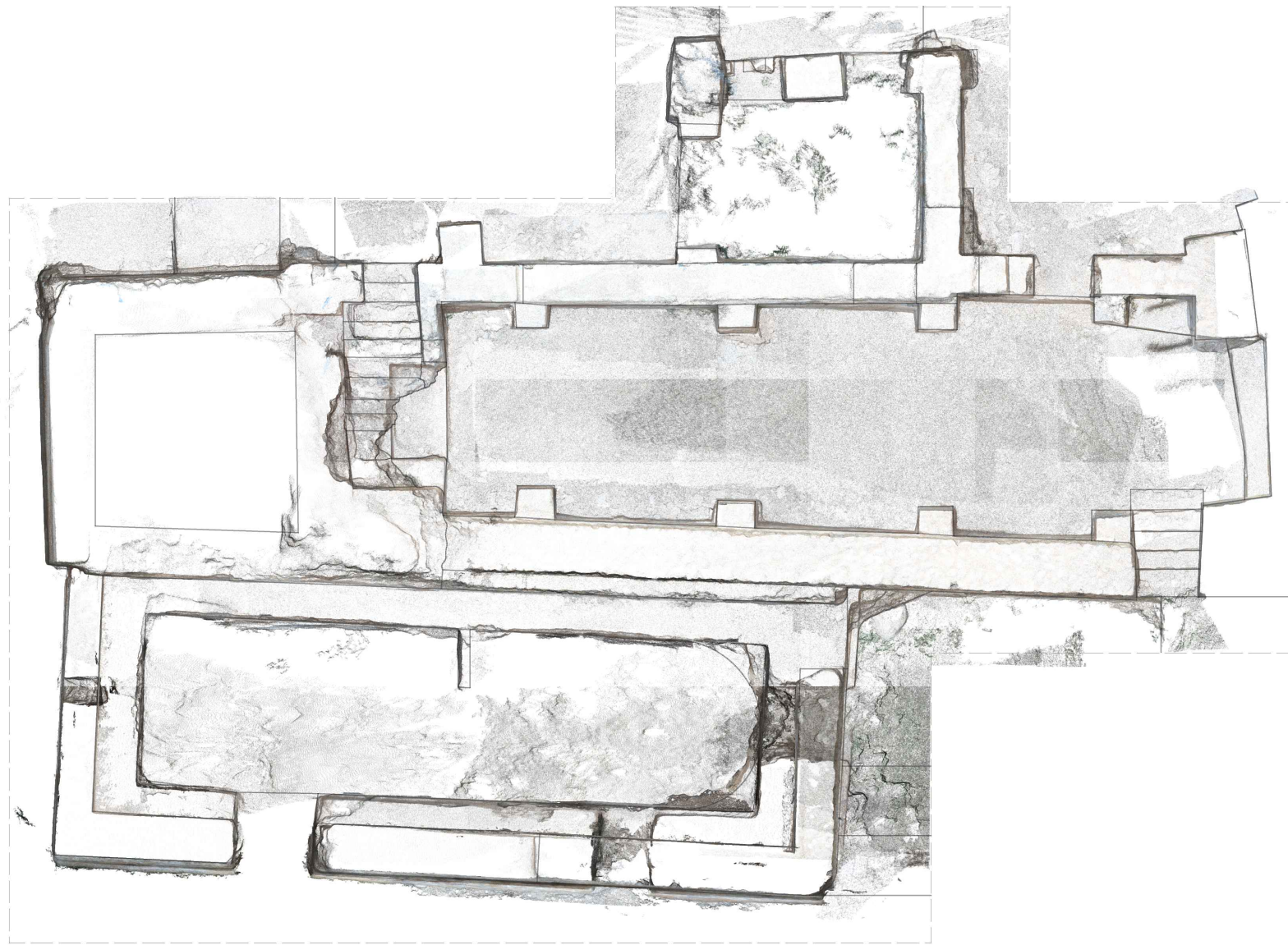


LÍNEA DEFENSIVA DEL VALLE DEL RÍO VINALOPÓ





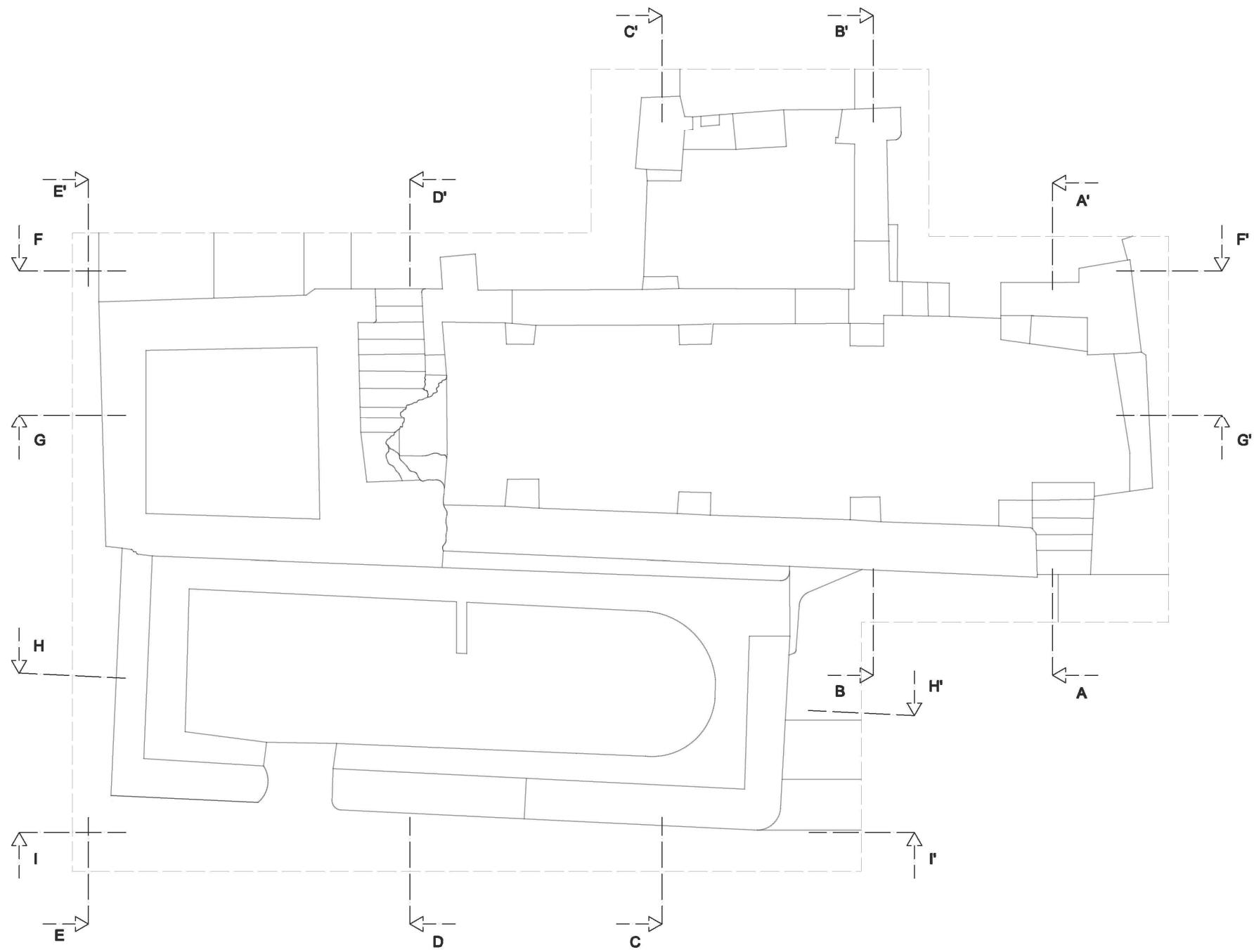
NUBE DE PUNTOS



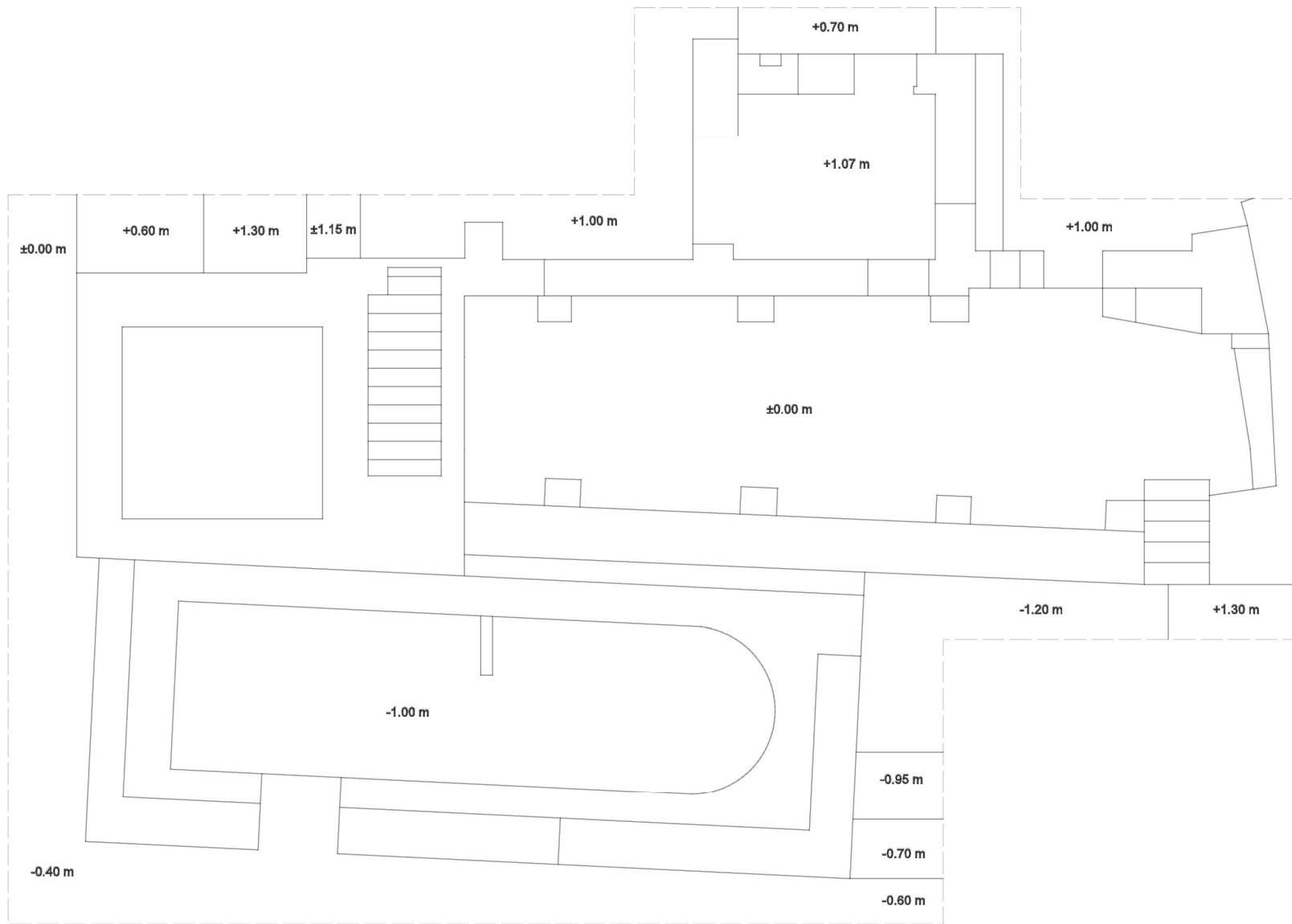
PLANTA



ESCALA GRÁFICA



PLANTA SECCIONES VERTICALES

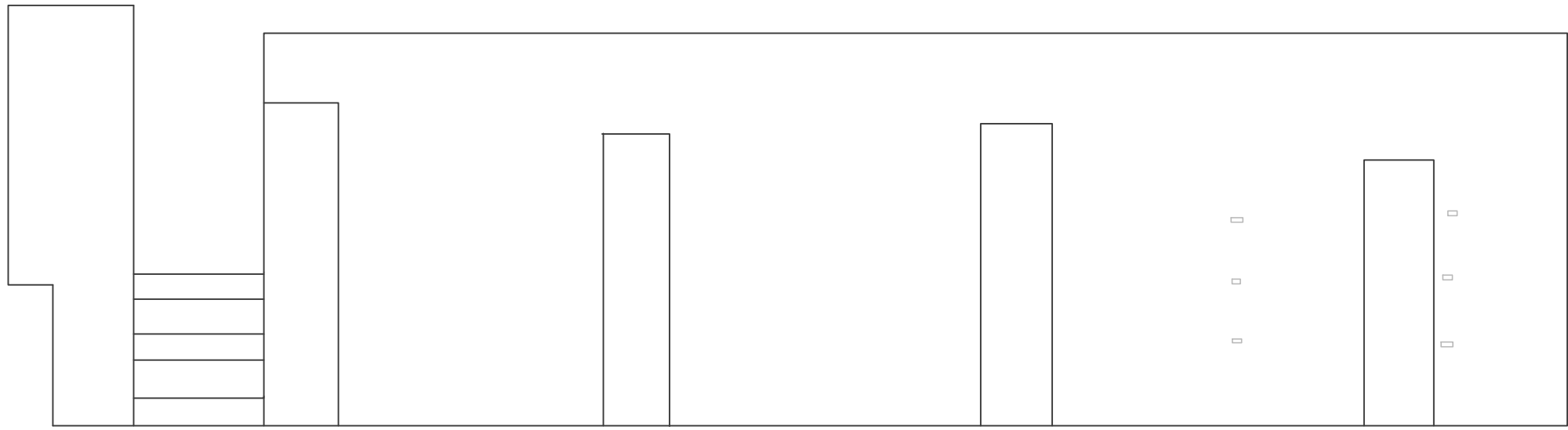


PLANTA SIMPLIFICADA





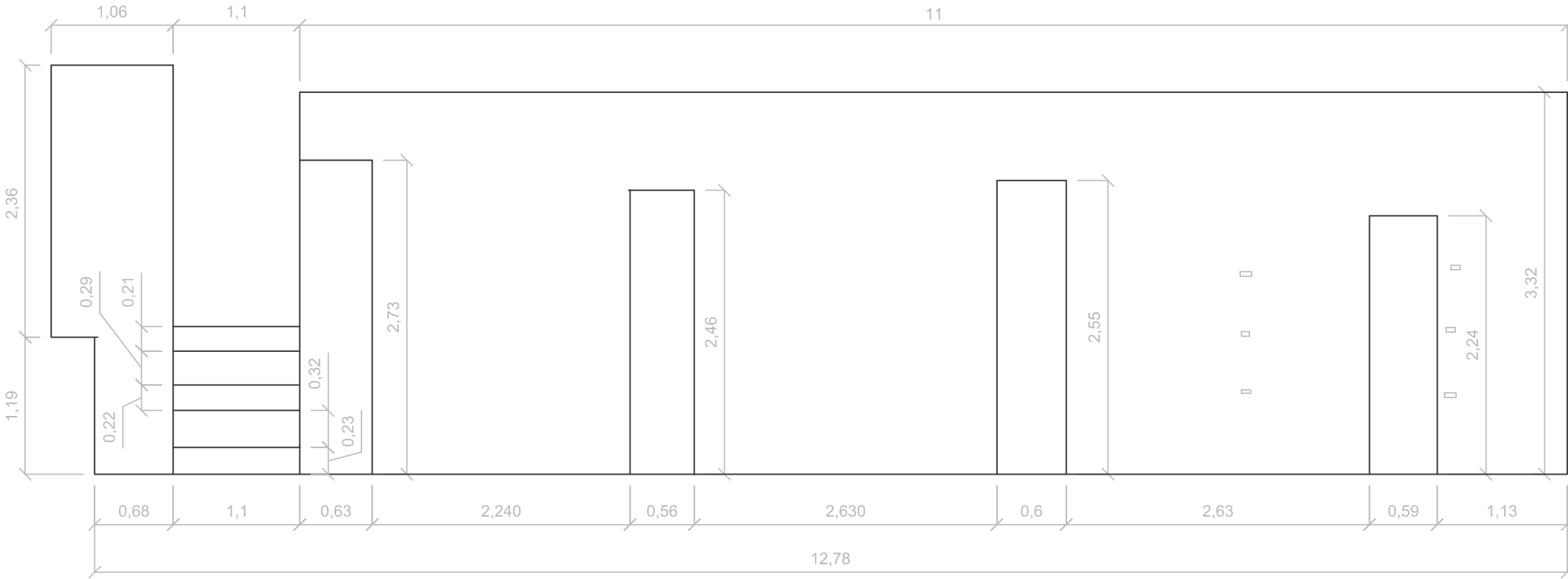
ALZADO 1 ORTOFOTOGRAFÍA



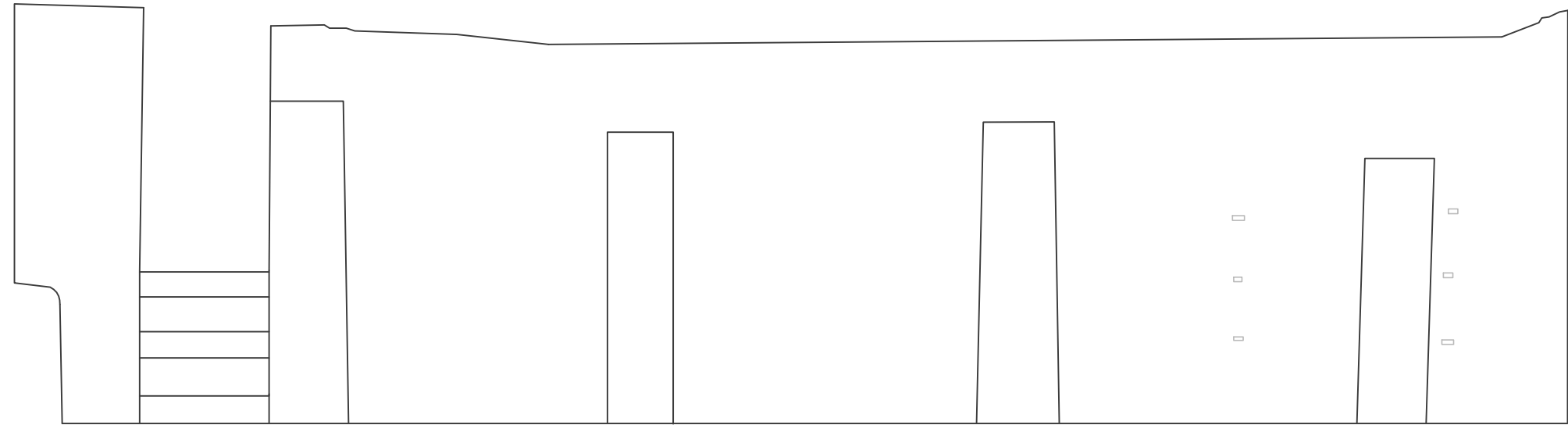
ALZADO SIMPLIFICADO



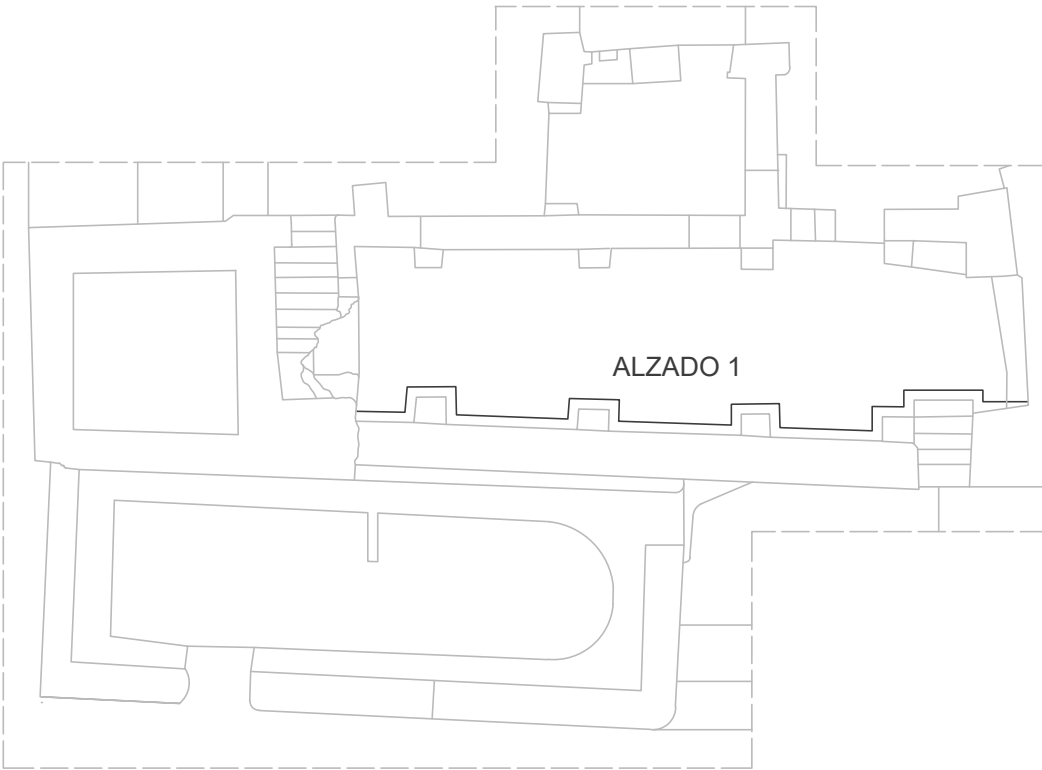
ALZADO 1



ALZADO COTAS



ALZADO 1

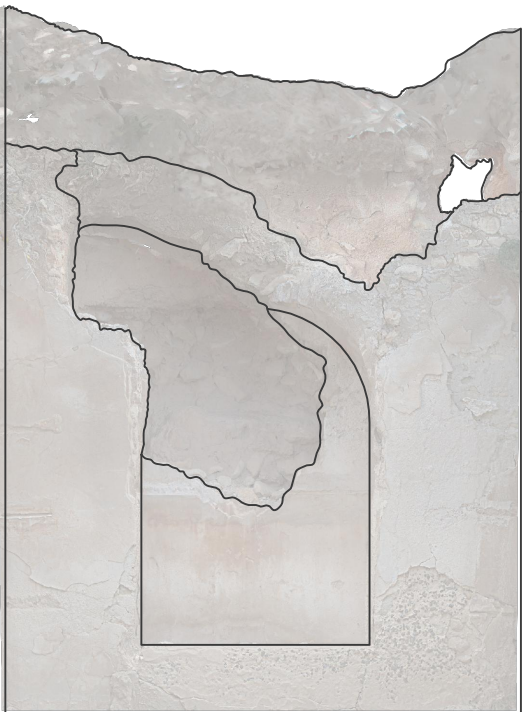


ESCALA GRÁFICA

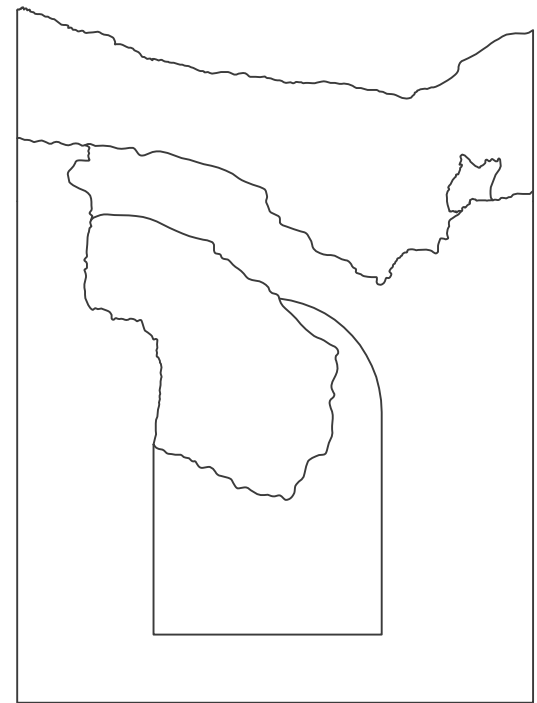




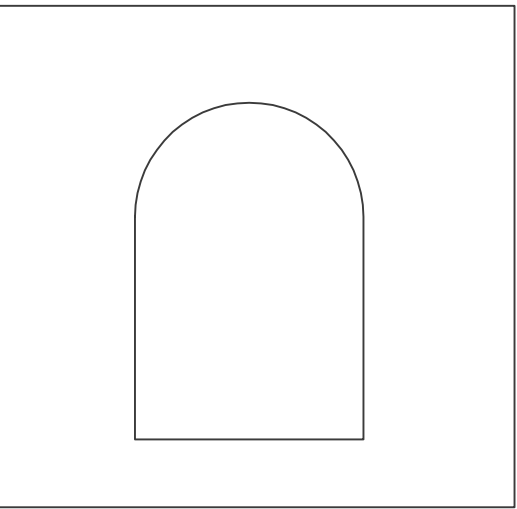
ALZADO 2 ORTOFOTOGRAFÍA



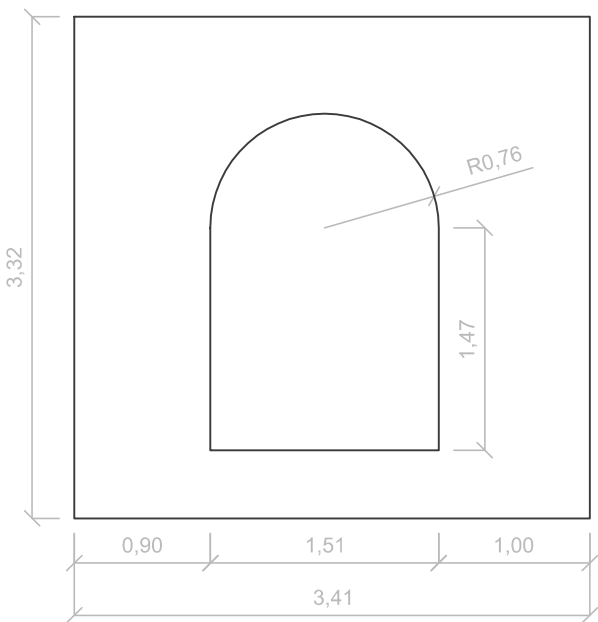
ALZADO 2



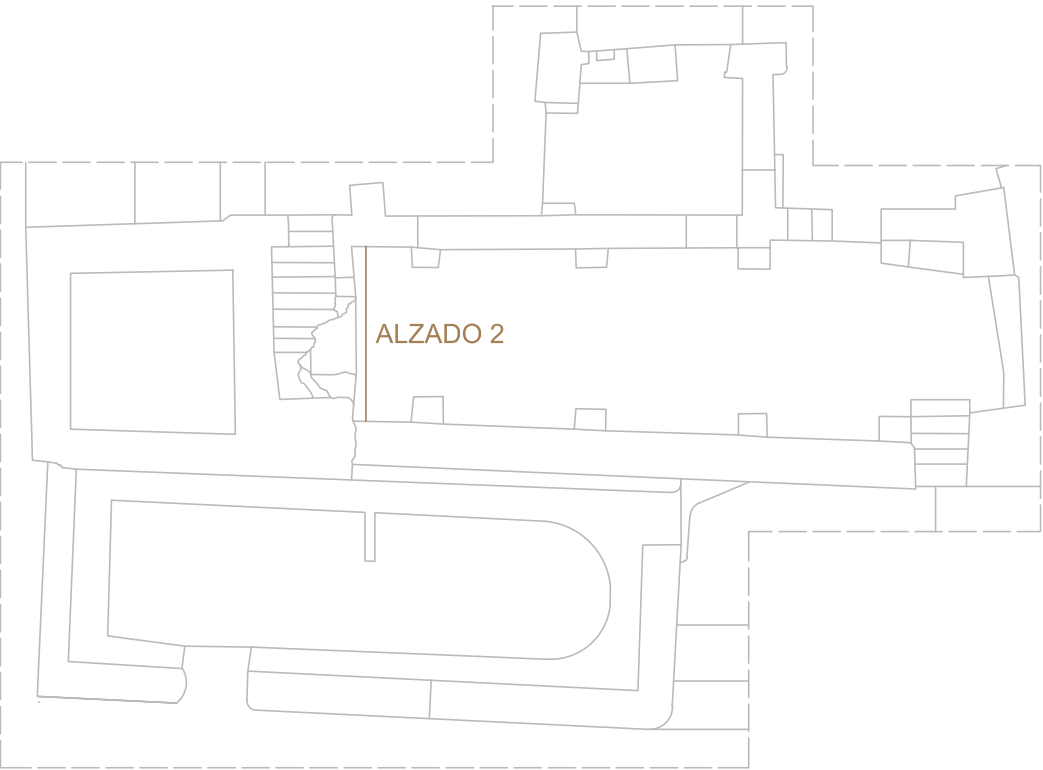
ALZADO 2



ALZADO 2 SIMPLIFICADO



ALZADO 2 COTAS

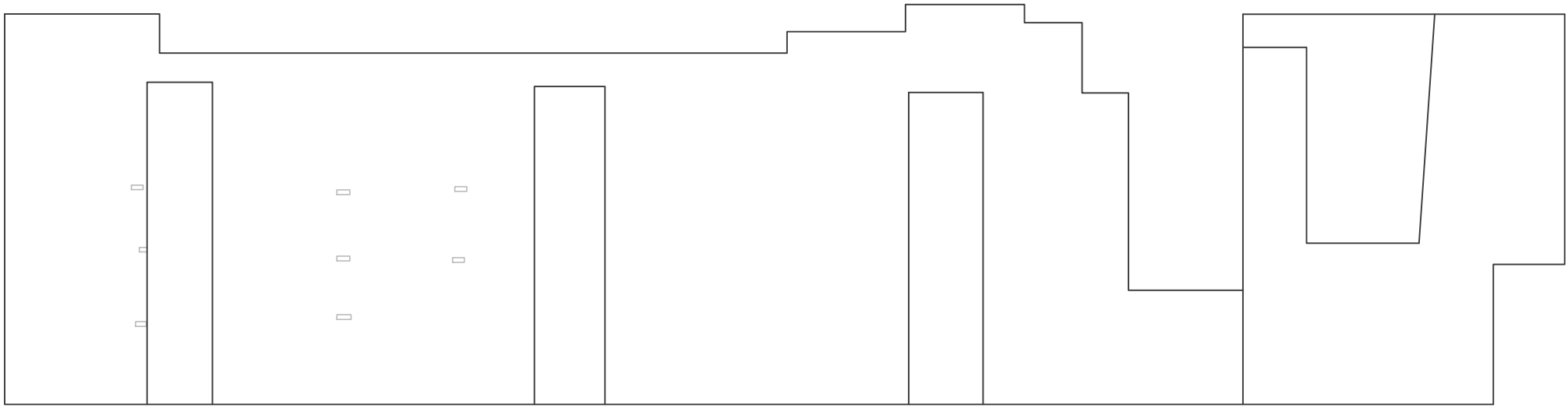


ESCALA GRÁFICA

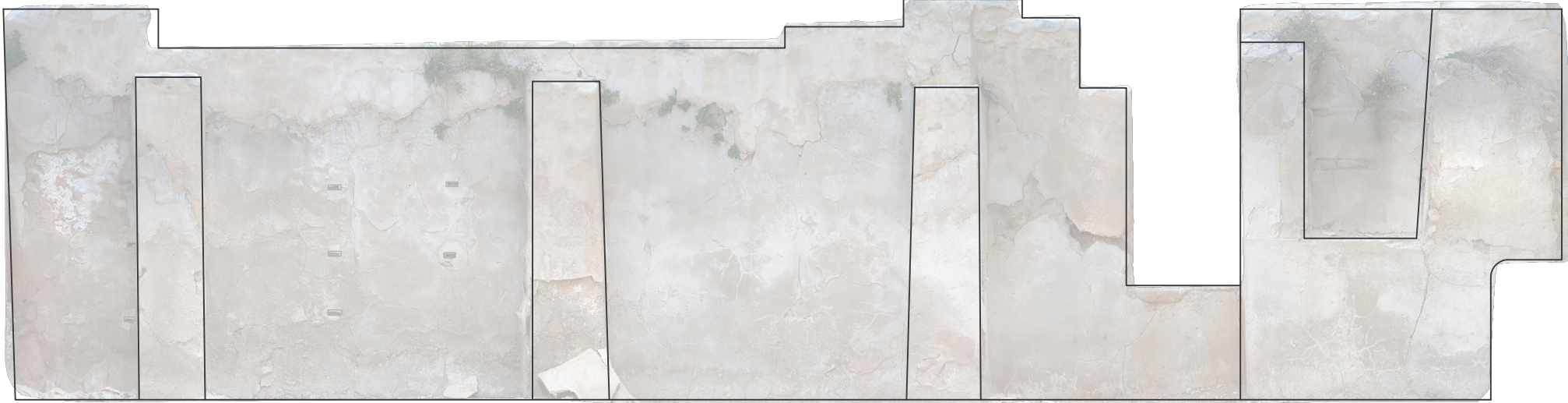




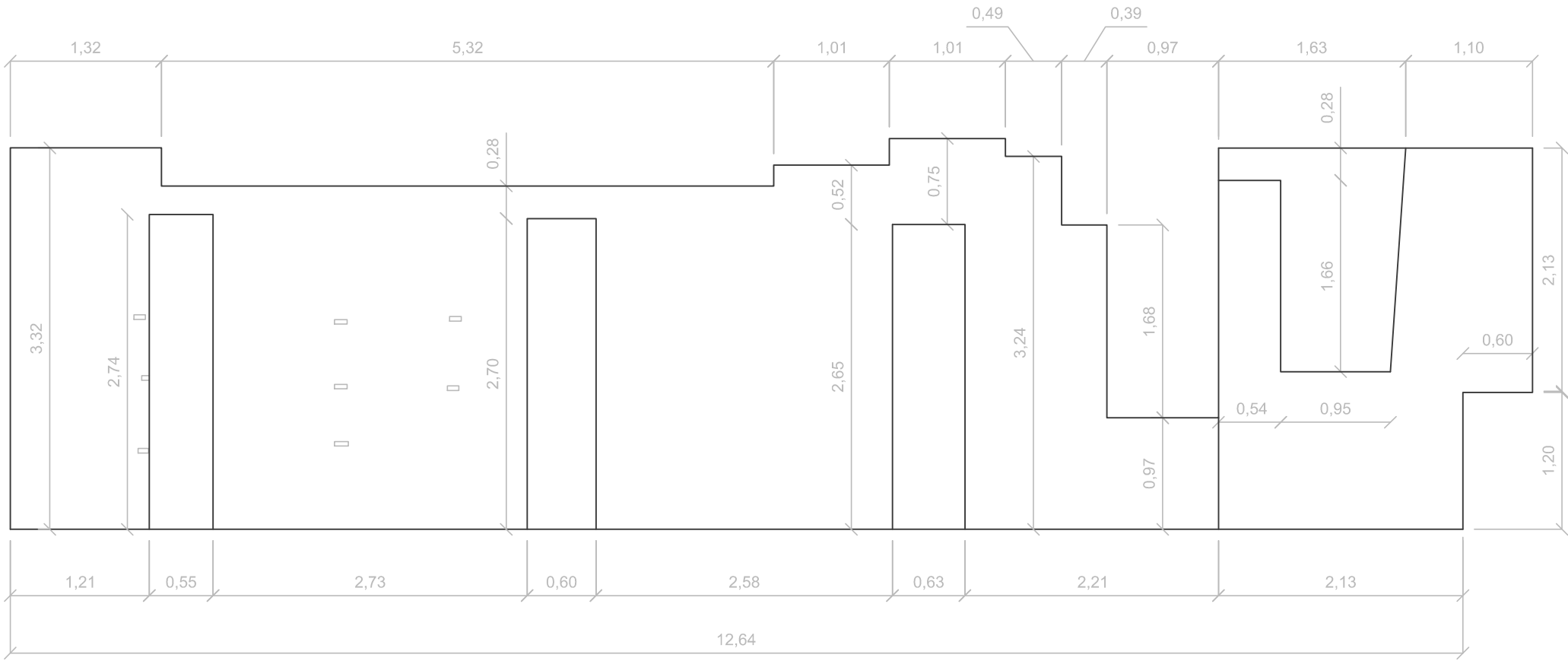
ALZADO 3 ORTOFOTOGRAFÍA



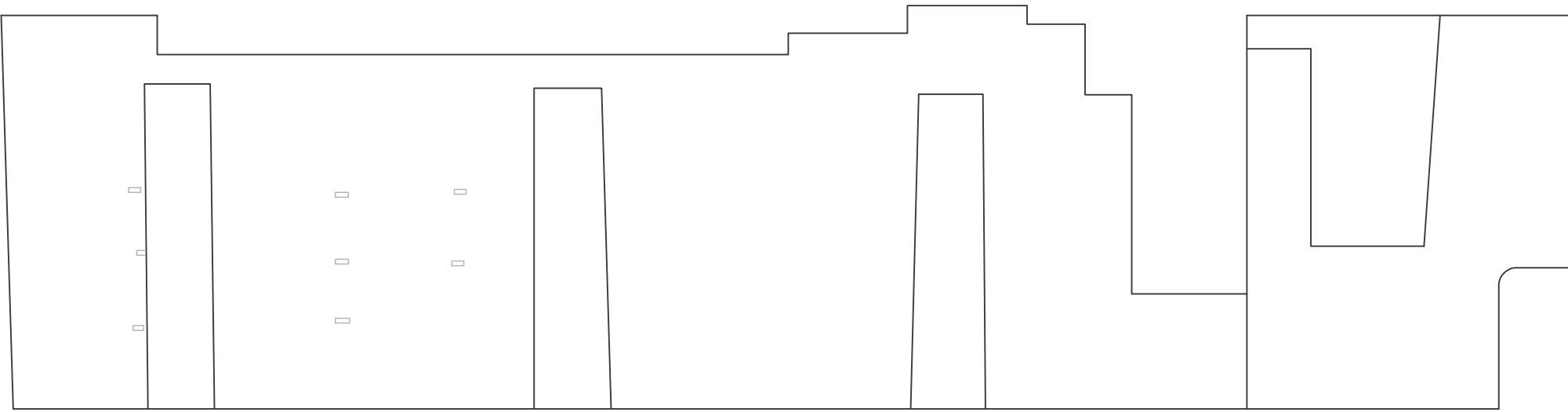
ALZADO 3 SIMPLIFICADO



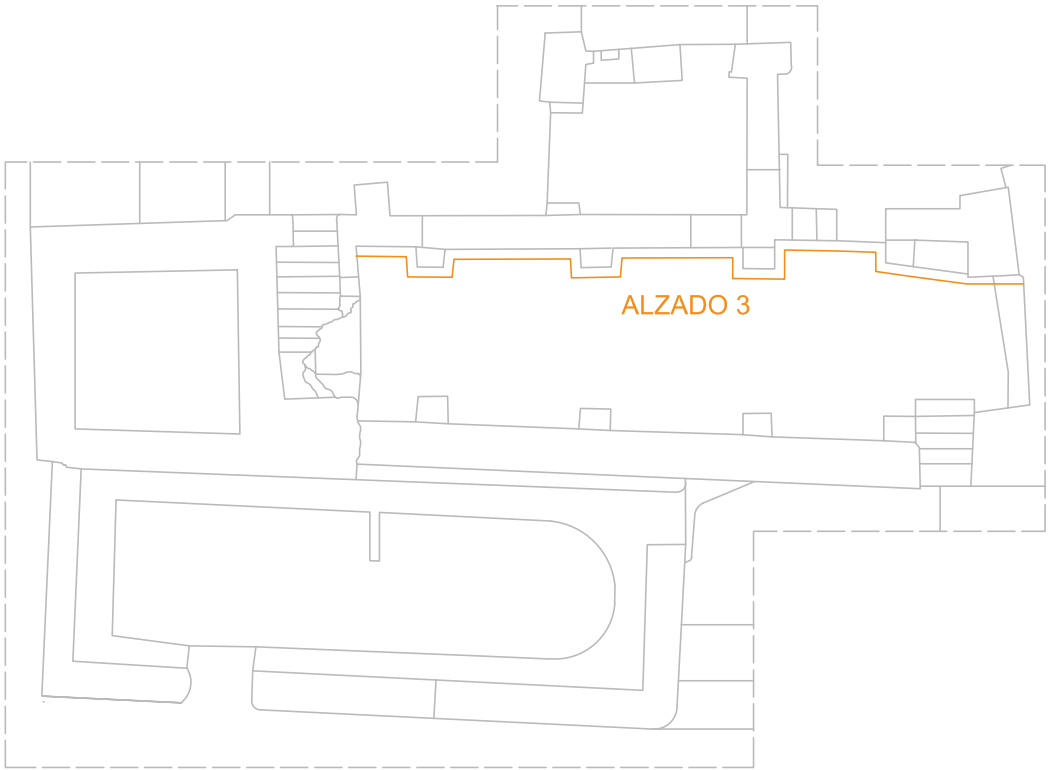
ALZADO 3



ALZADO 3 COTAS



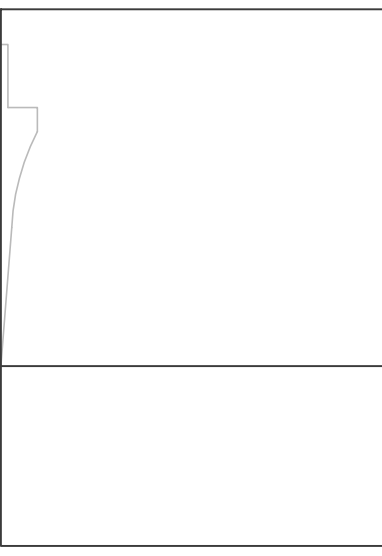
ALZADO 3



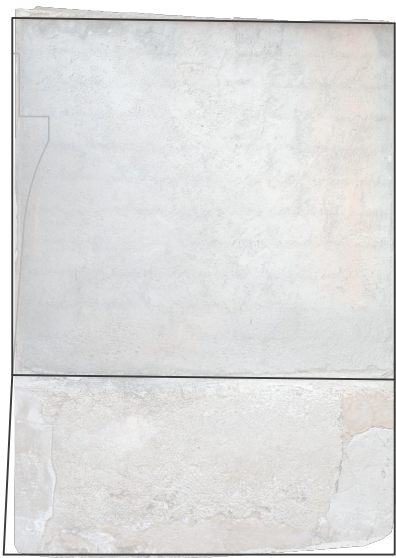
ESCALA GRÁFICA



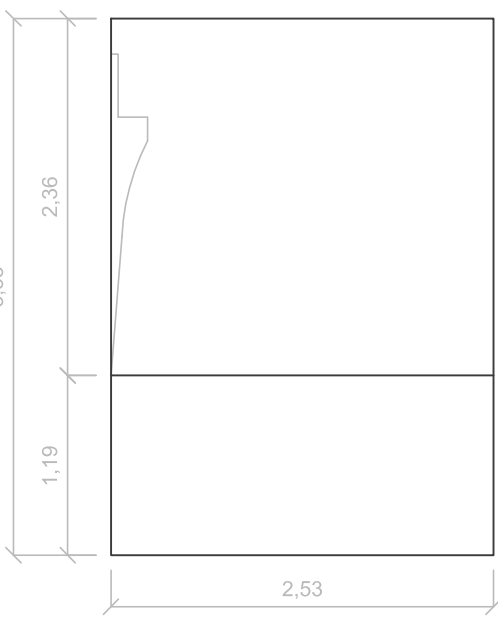
ALZADO 4 ORTOFOTOGRAFÍA



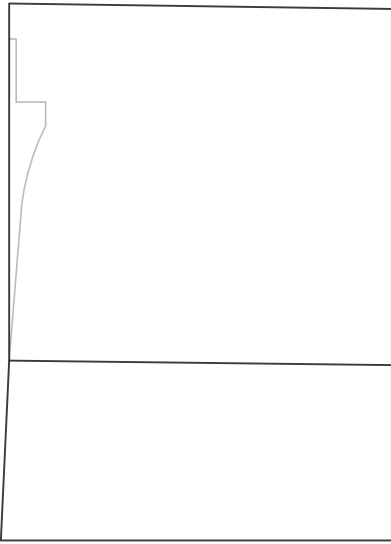
ALZADO 4 SIMPLIFICADO



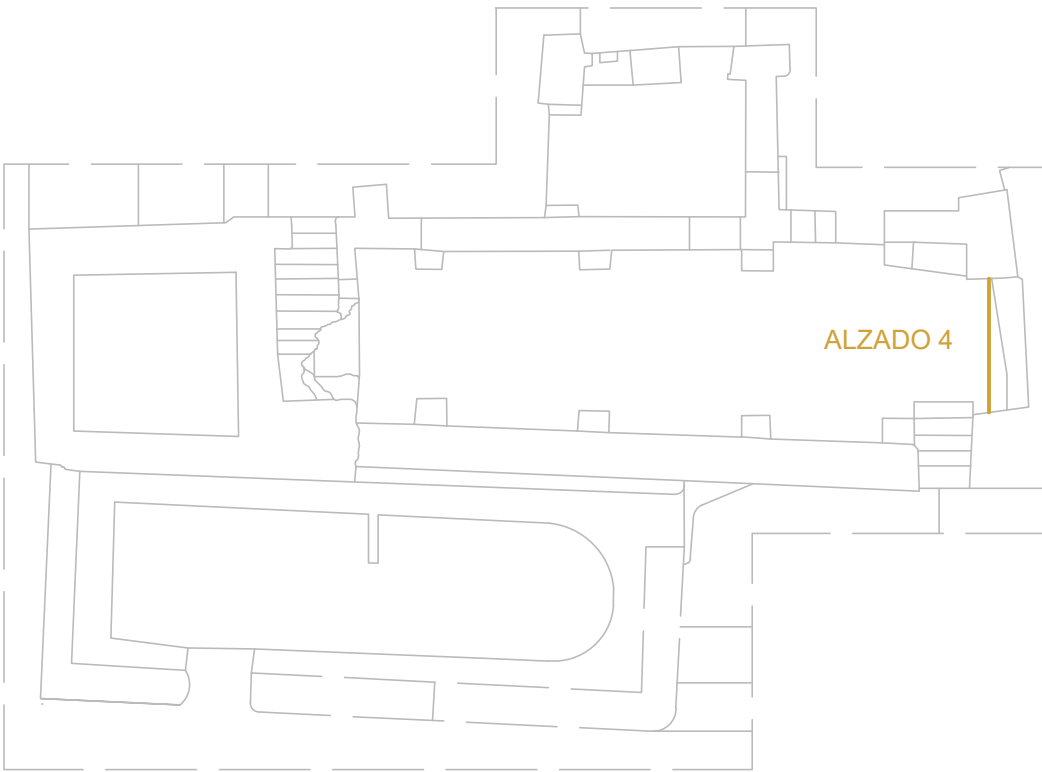
ALZADO 4



ALZADO 4 COTAS



ALZADO 4

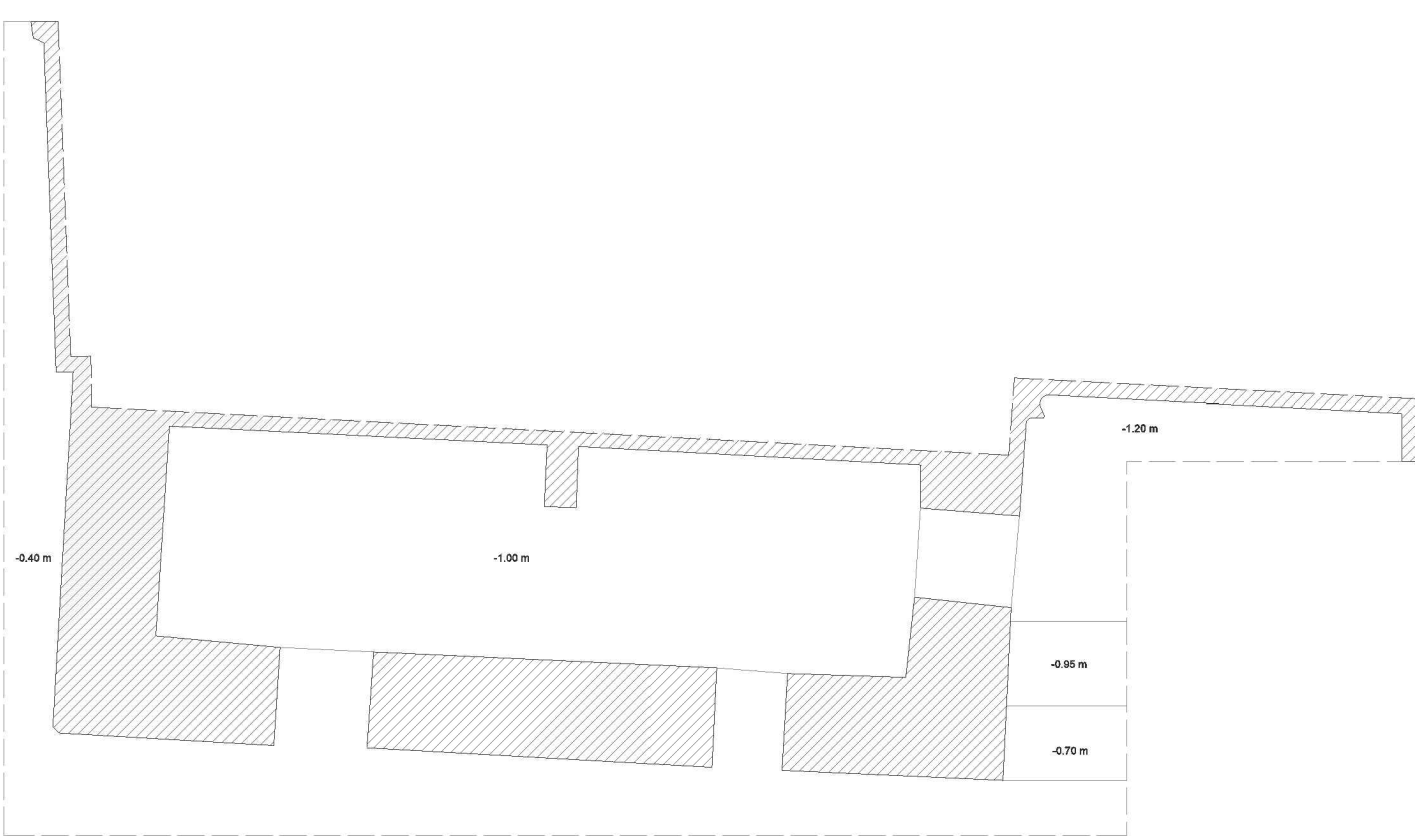


ESCALA GRÁFICA





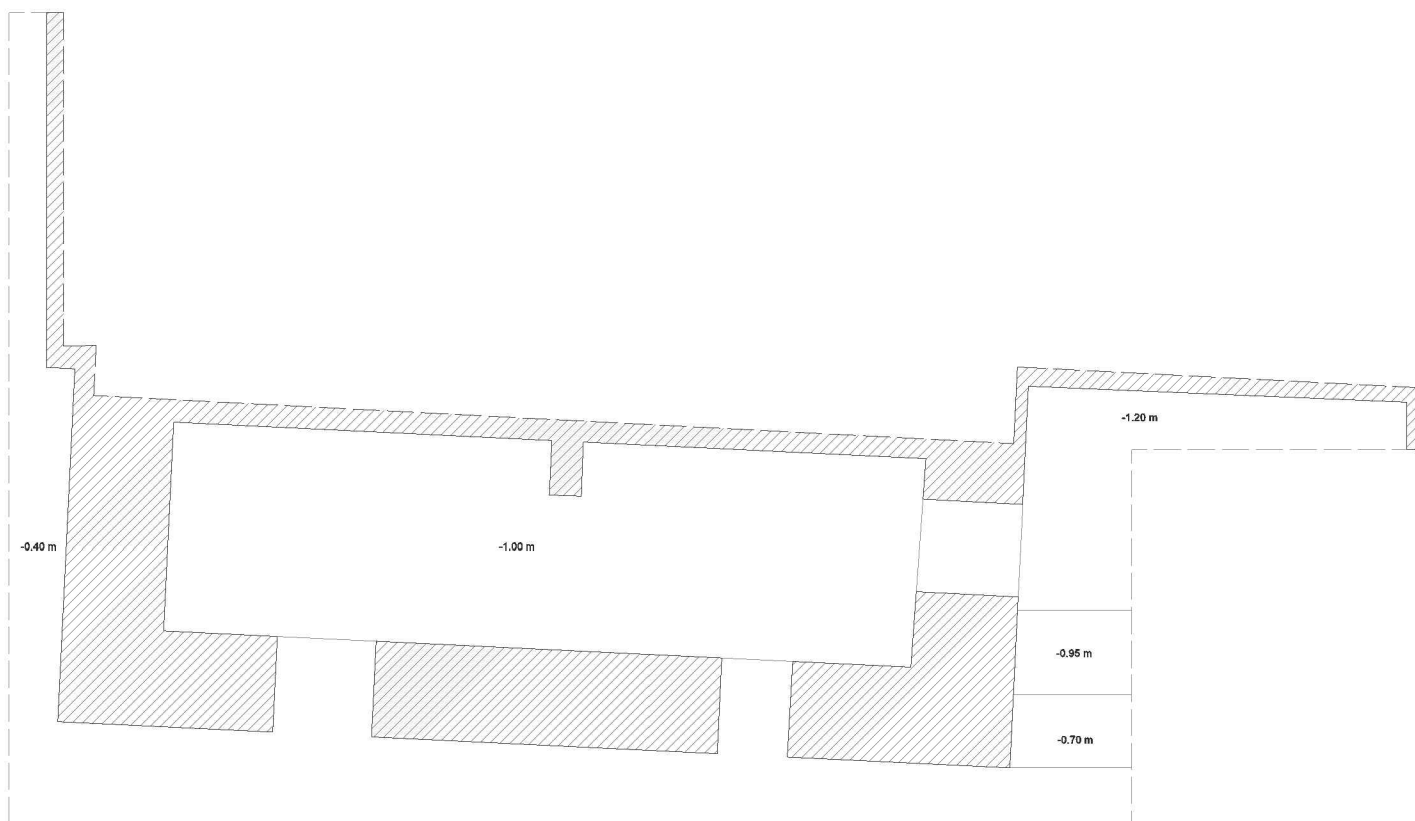
NUBE DE PUNTOS



SECCIÓN HORIZONTAL A-A'



SECCIÓN HORIZONTAL A-A'

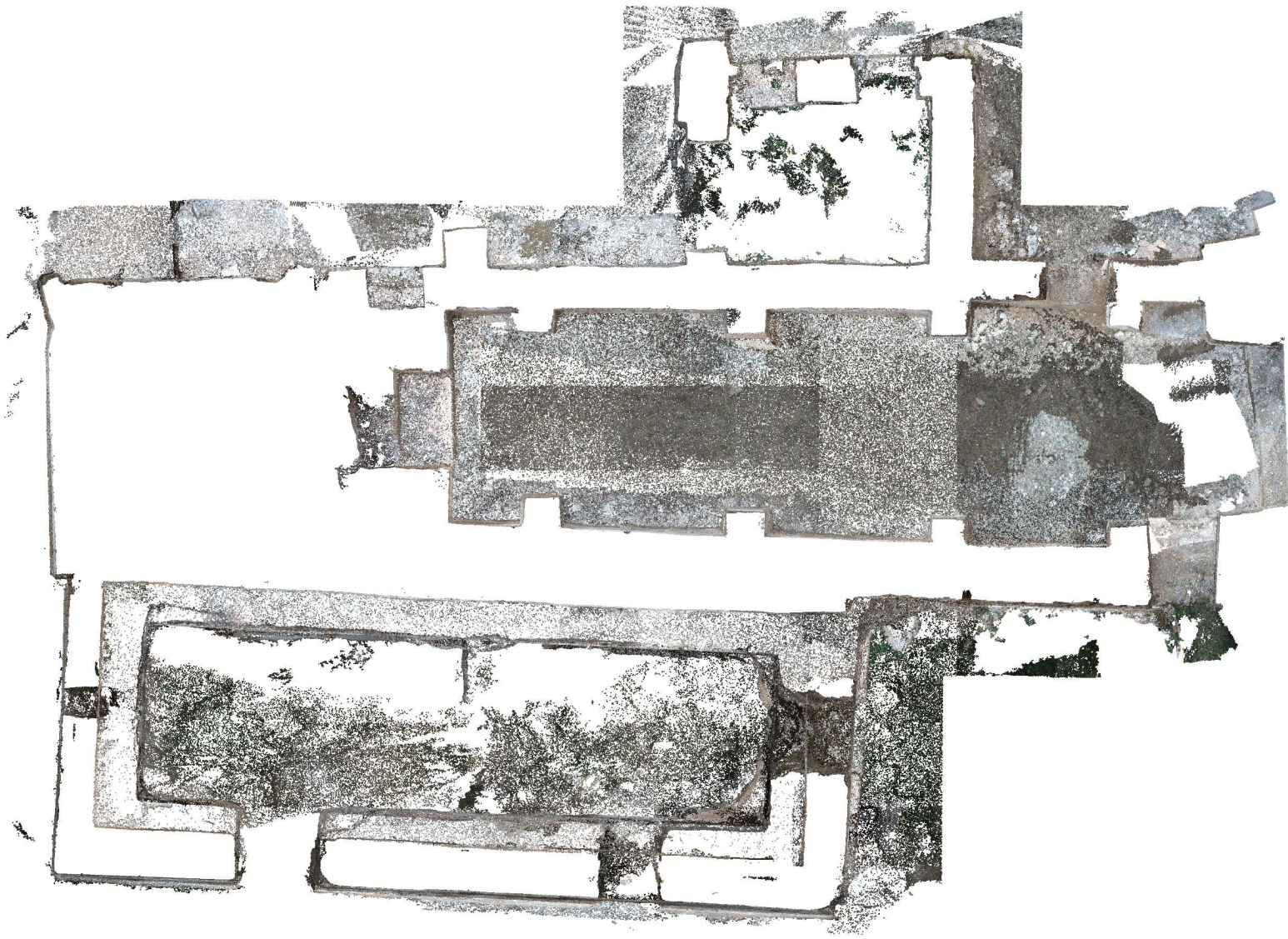


SECCIÓN HORIZONTAL A-A' SIMPLIFICADA

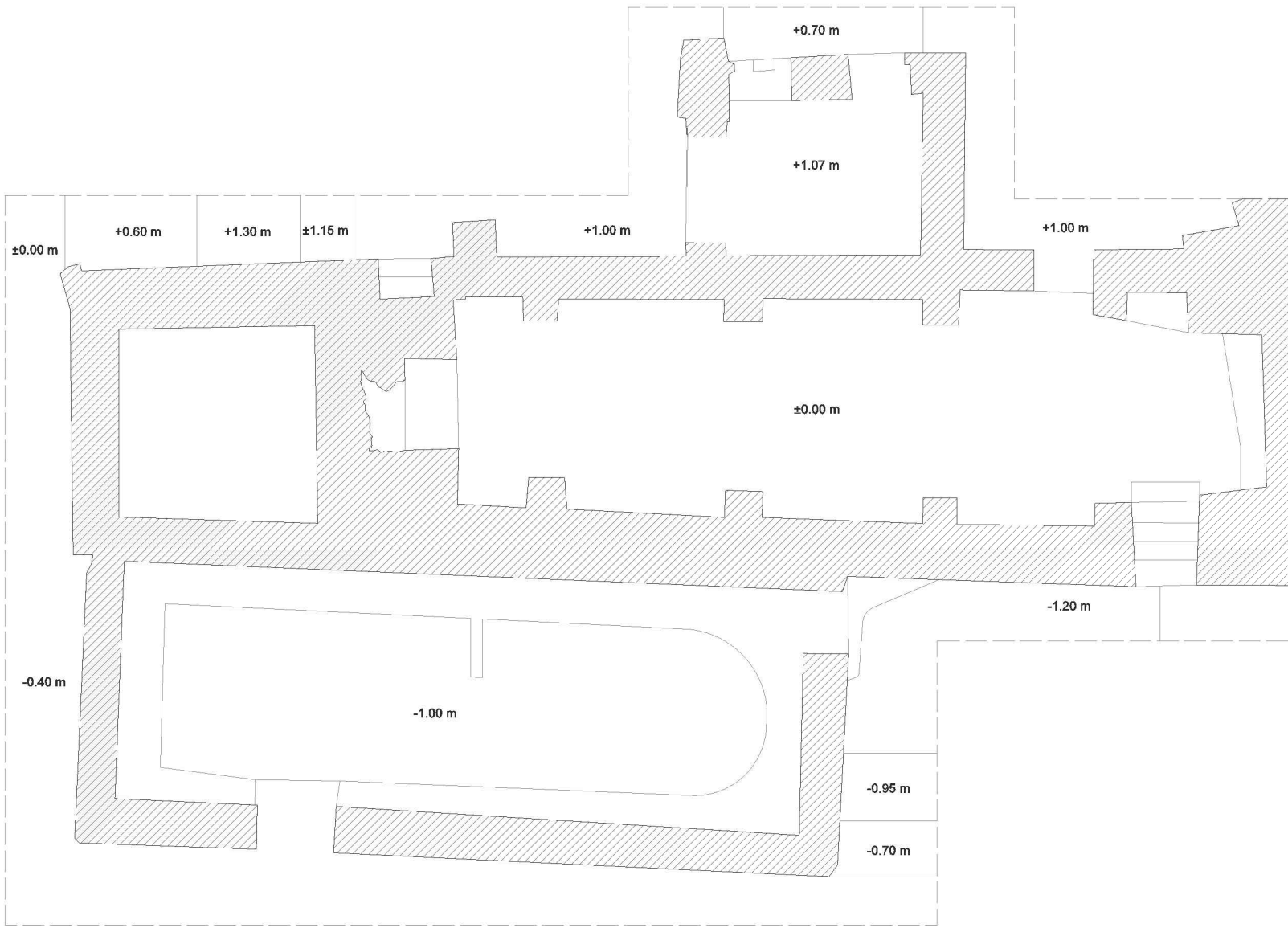


ESCALA GRÁFICA





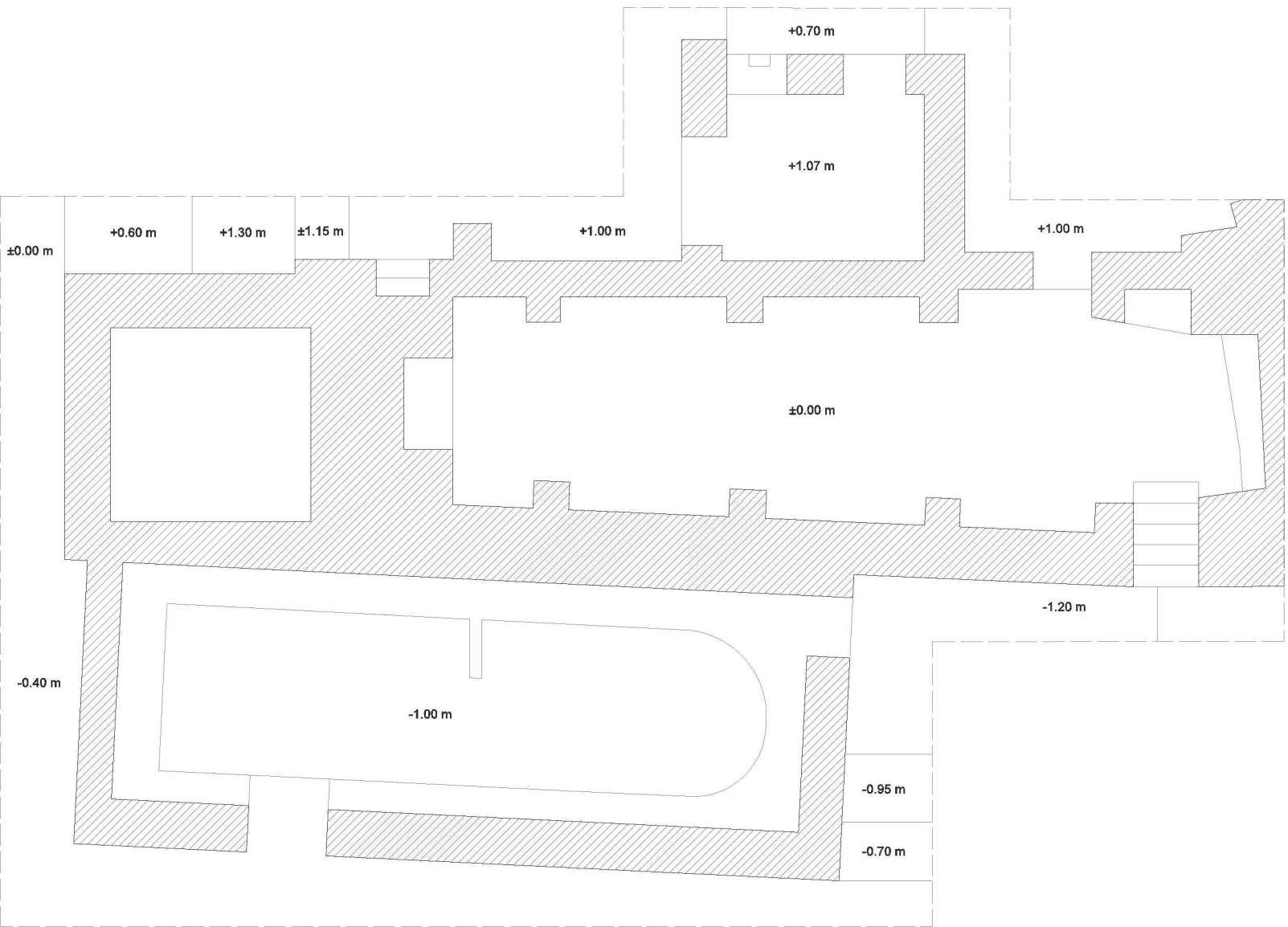
NUBE DE PUNTOS



SECCIÓN HORIZONTAL B-B'



SECCIÓN HORIZONTAL B-B'



SECCIÓN HORIZONTAL B-B' SIMPLIFICADA

0 0,5 1 2 3 4 5 m

0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 3,0 4,0 5,0 7,0 10,0 m

ESCALA GRÁFICA

Título  
LEVANTAMIENTO FOTOGRAMETRICO DE LA CAPILLA DE EL CASTILLO-PALACIO DE ELDA

Ubicación  
PLAZA DEL CASTILLO, ELDA (ALICANTE)

Autor  
VANESSA ESCOBAR ORTEGA

Fecha  
JUNIO 2017

Escala  
1/100

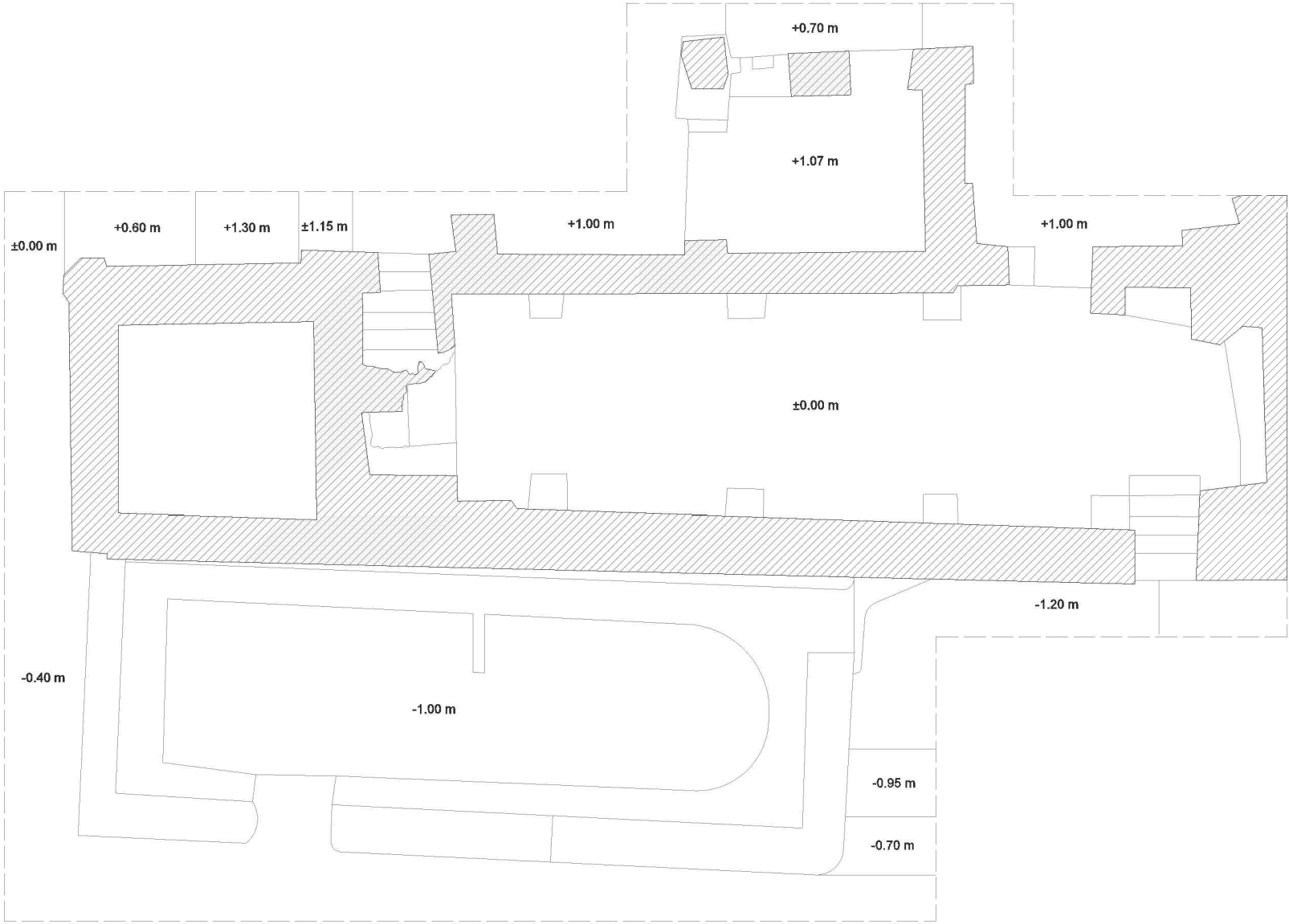
Plano  
SECCIÓN HORIZONTAL B-B'

nº de plano  
07





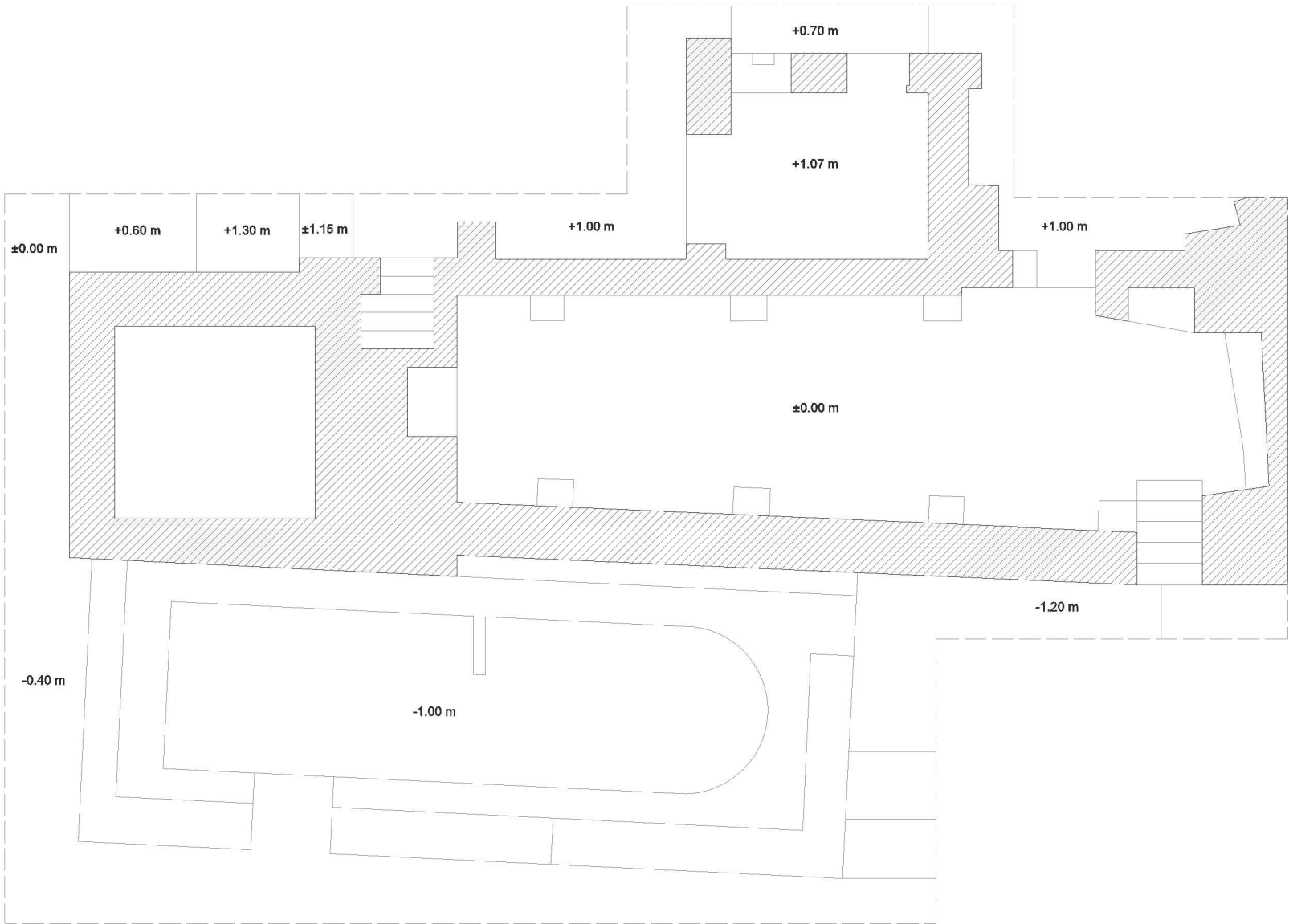
NUBE DE PUNTOS



SECCIÓN HORIZONTAL C-C'



SECCIÓN HORIZONTAL C-C'



SECCIÓN HORIZONTAL C-C' SIMPLIFICADA

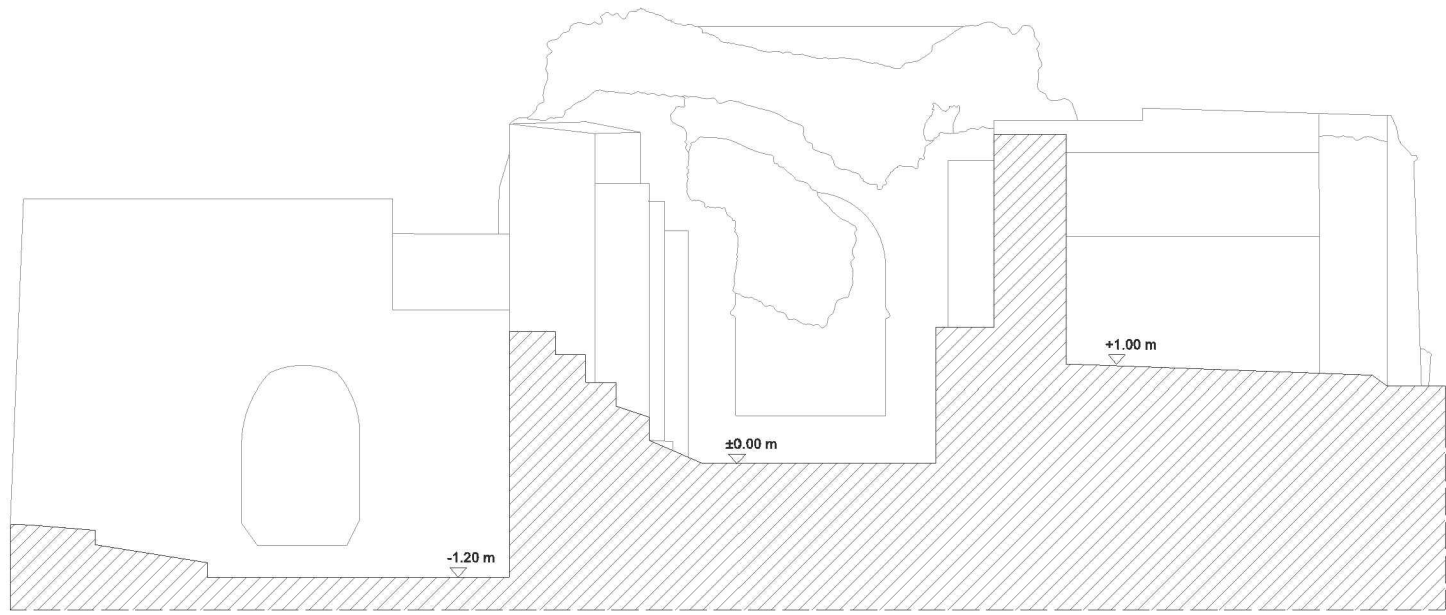


ESCALA GRÁFICA

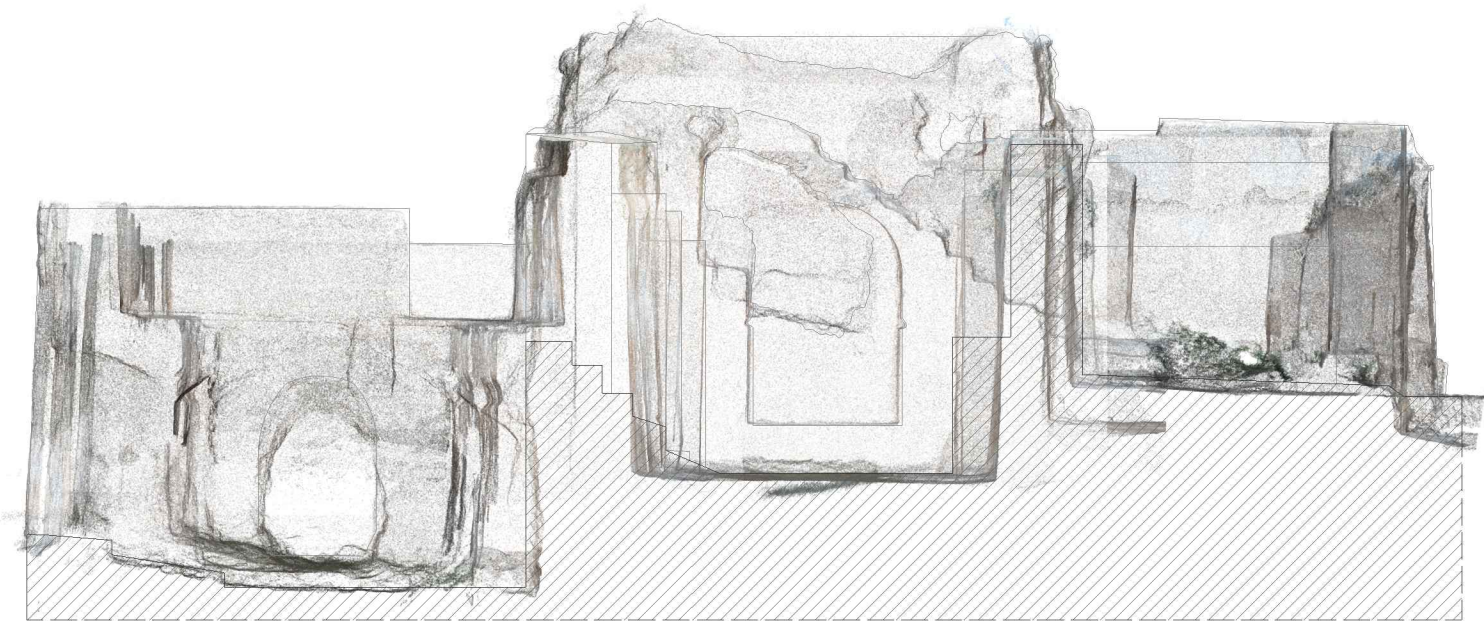




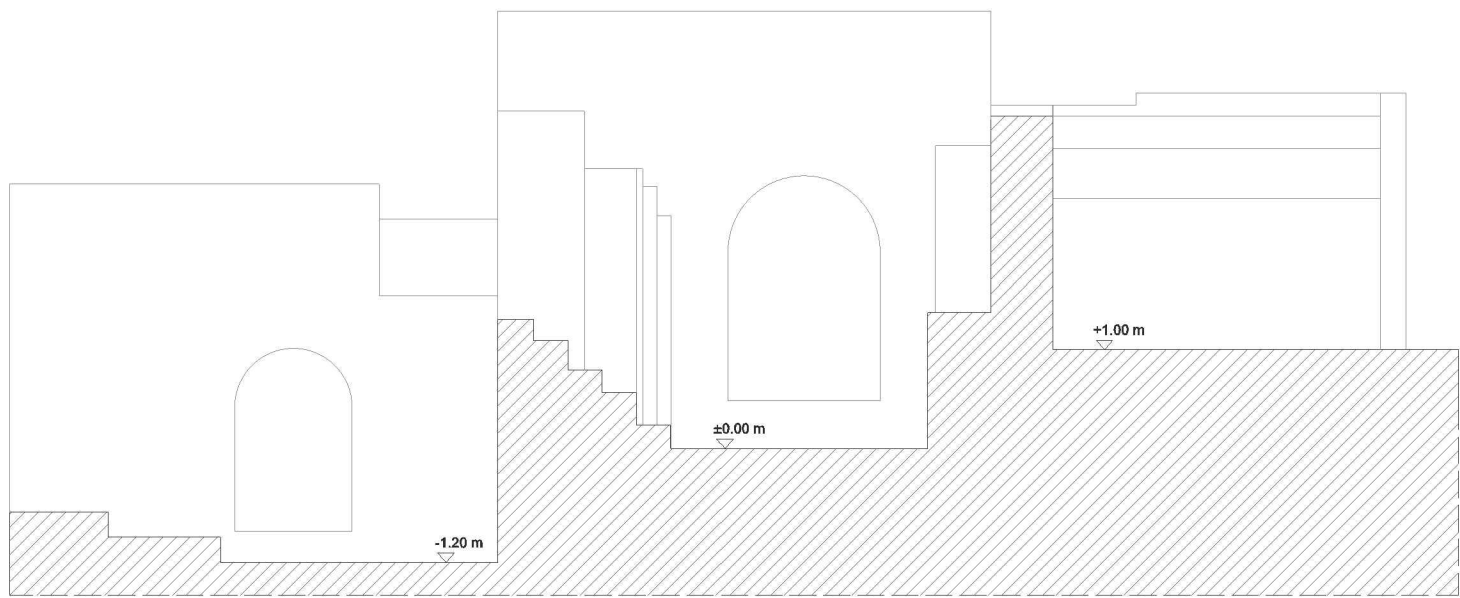
NUBE DE PUNTOS



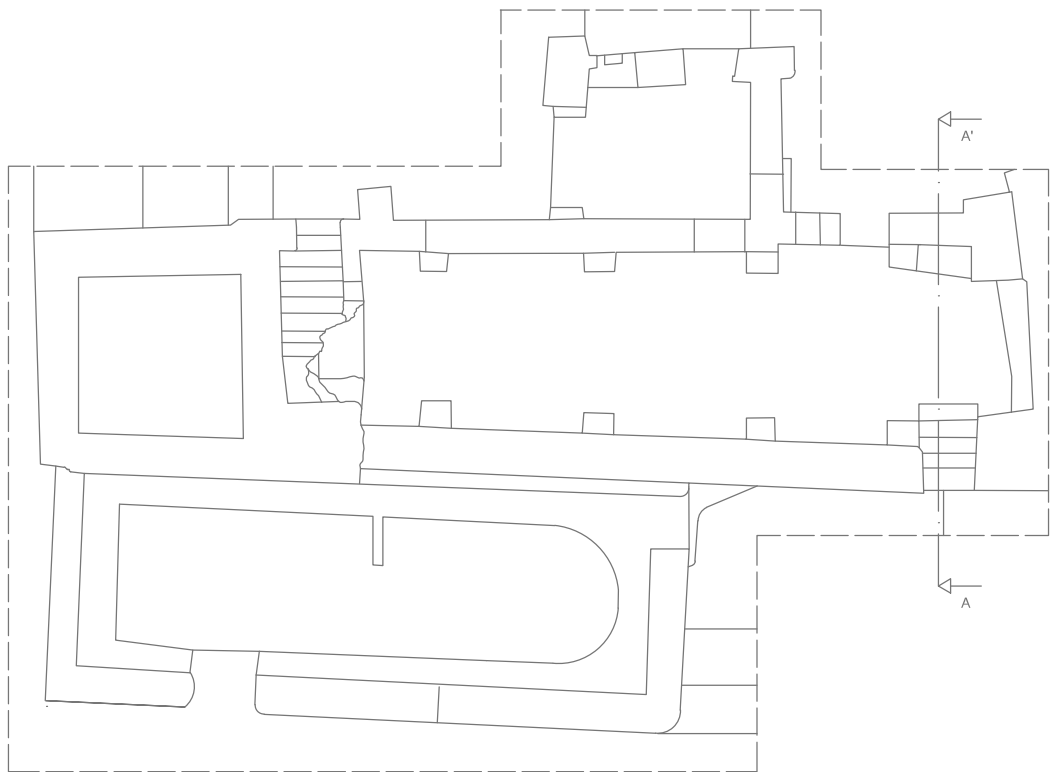
SECCIÓN VERTICAL A-A'



SECCIÓN VERTICAL A-A'



SECCIÓN VERTICAL A-A' SIMPLIFICADA

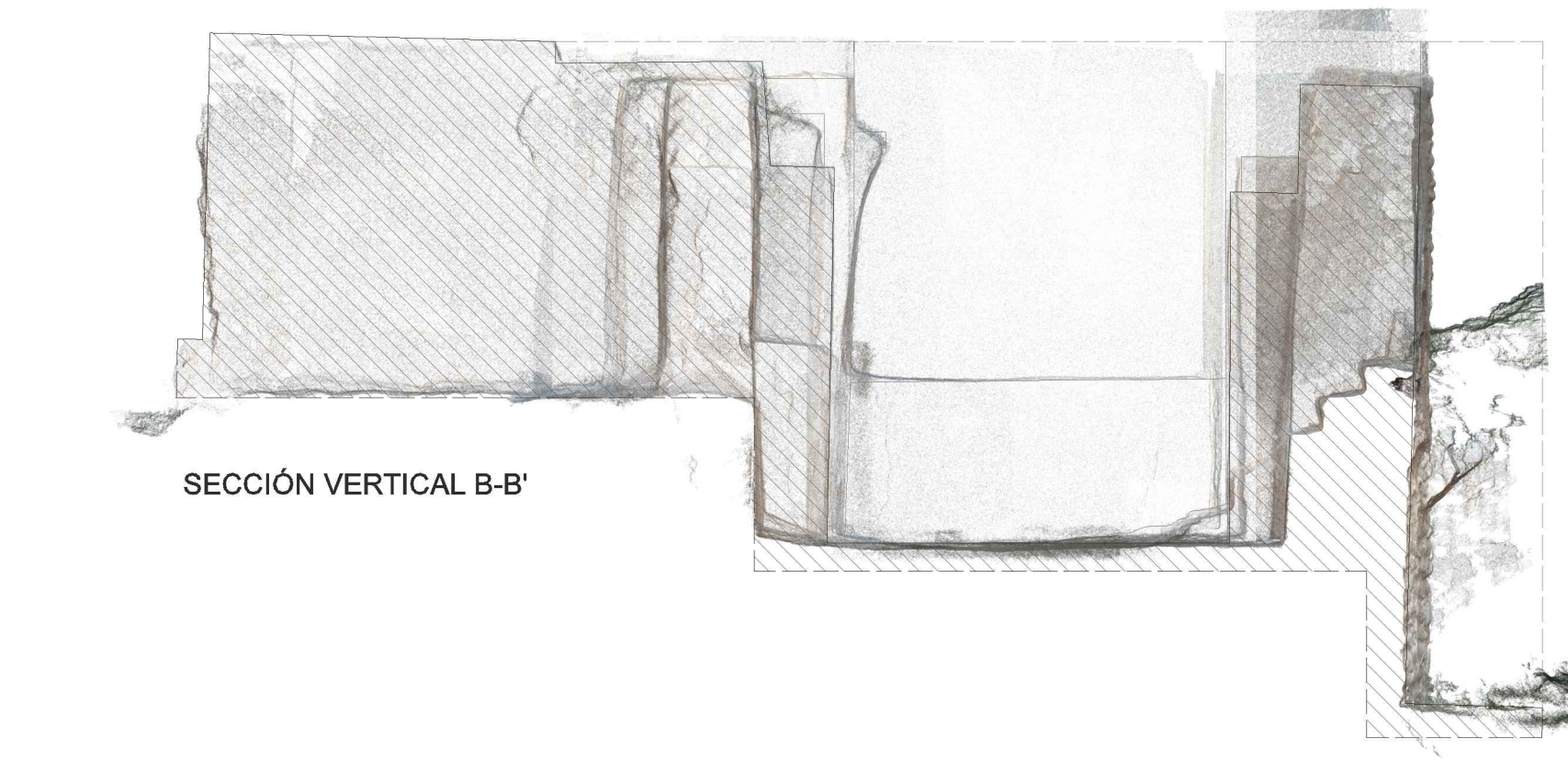


ESCALA GRÁFICA

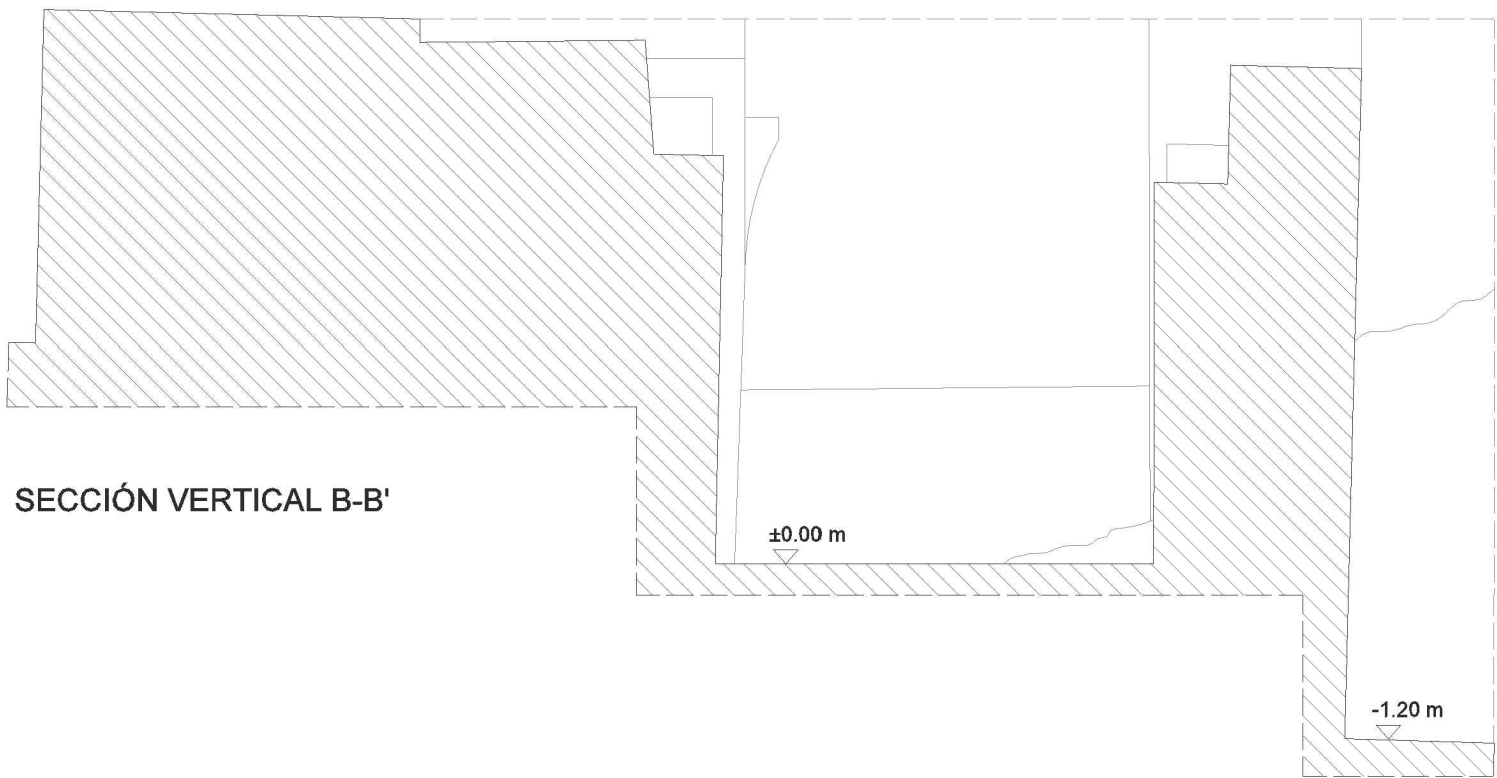
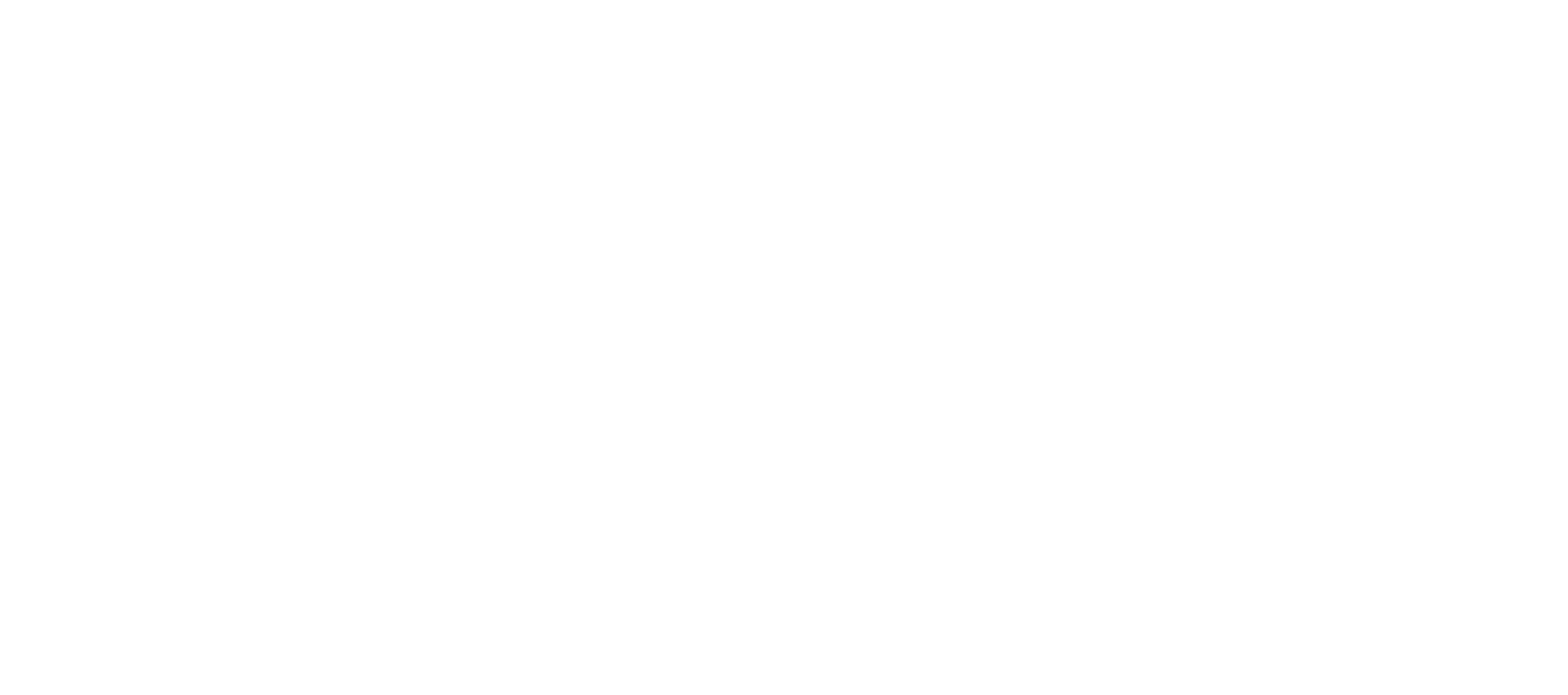




NUBE DE PUNTOS



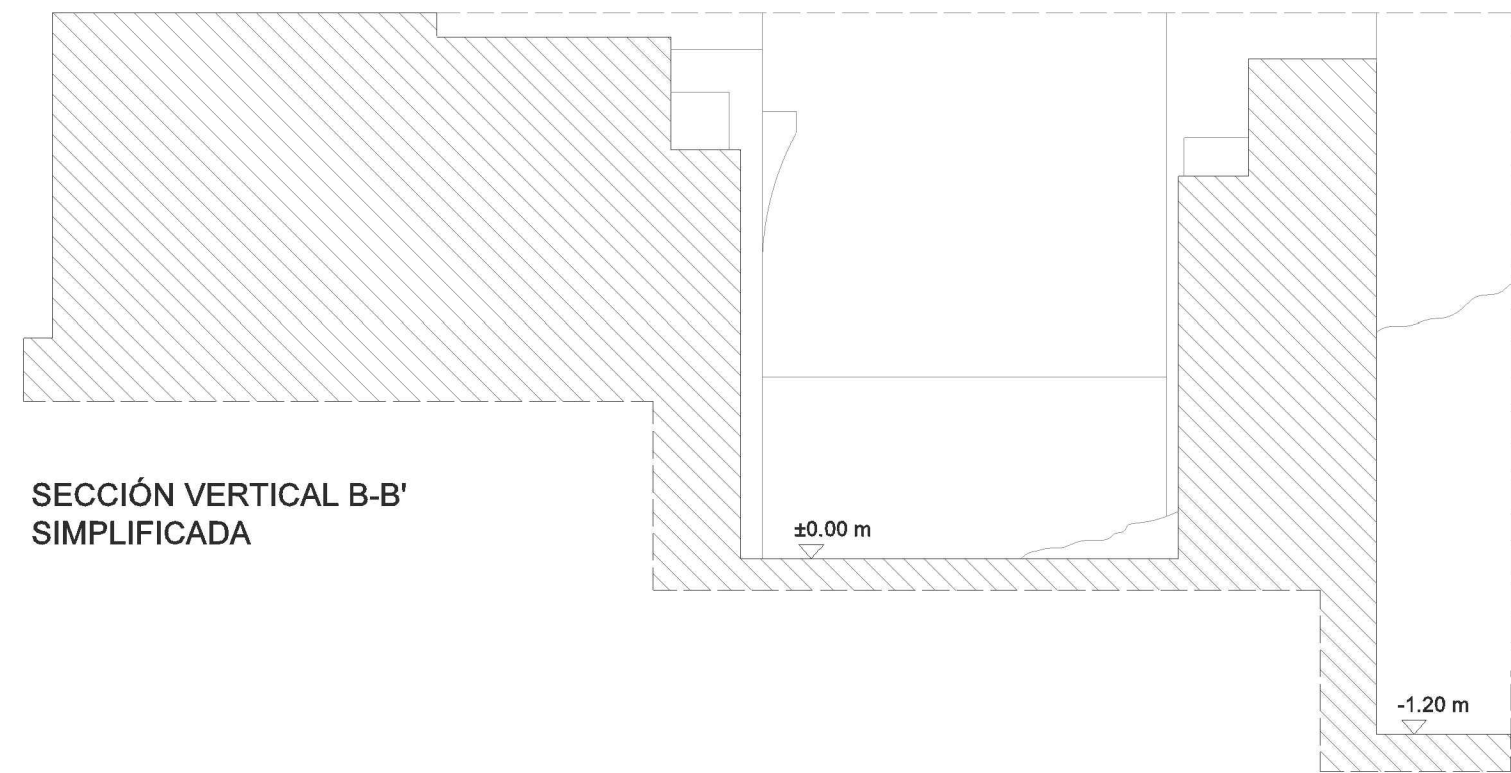
SECCIÓN VERTICAL B-B'



SECCIÓN VERTICAL B-B'

±0.00 m

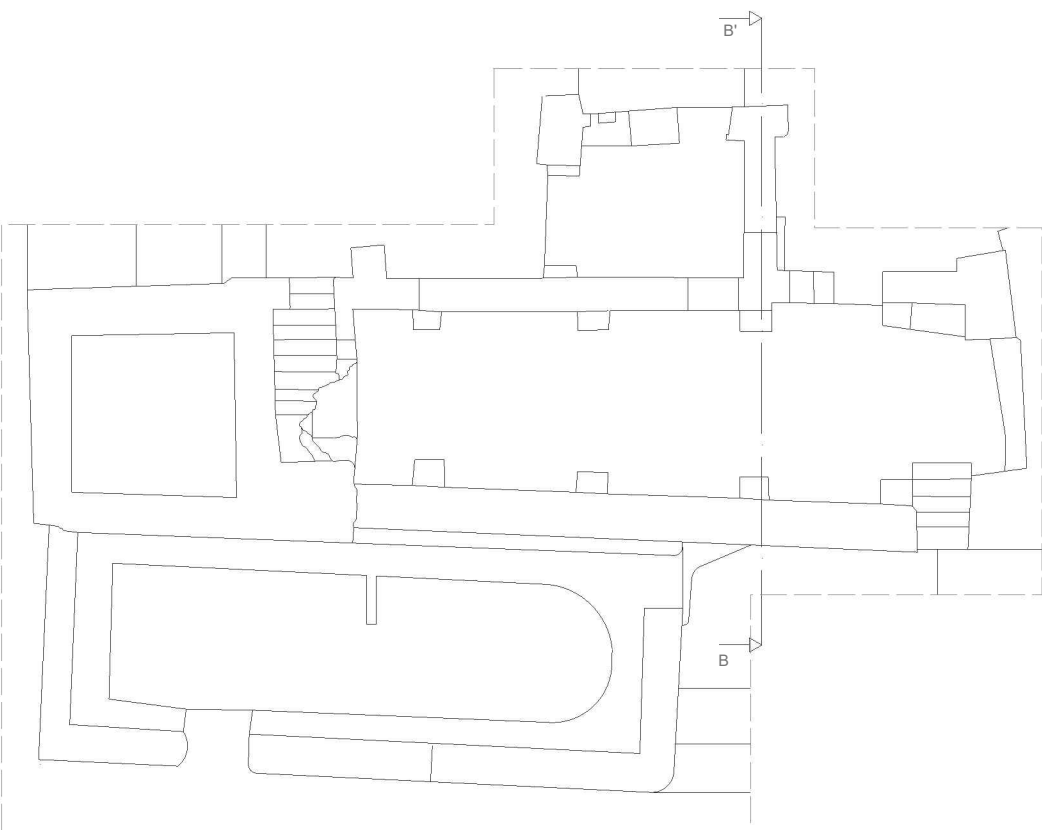
-1.20 m



SECCIÓN VERTICAL B-B'  
SIMPLIFICADA

±0.00 m

-1.20 m



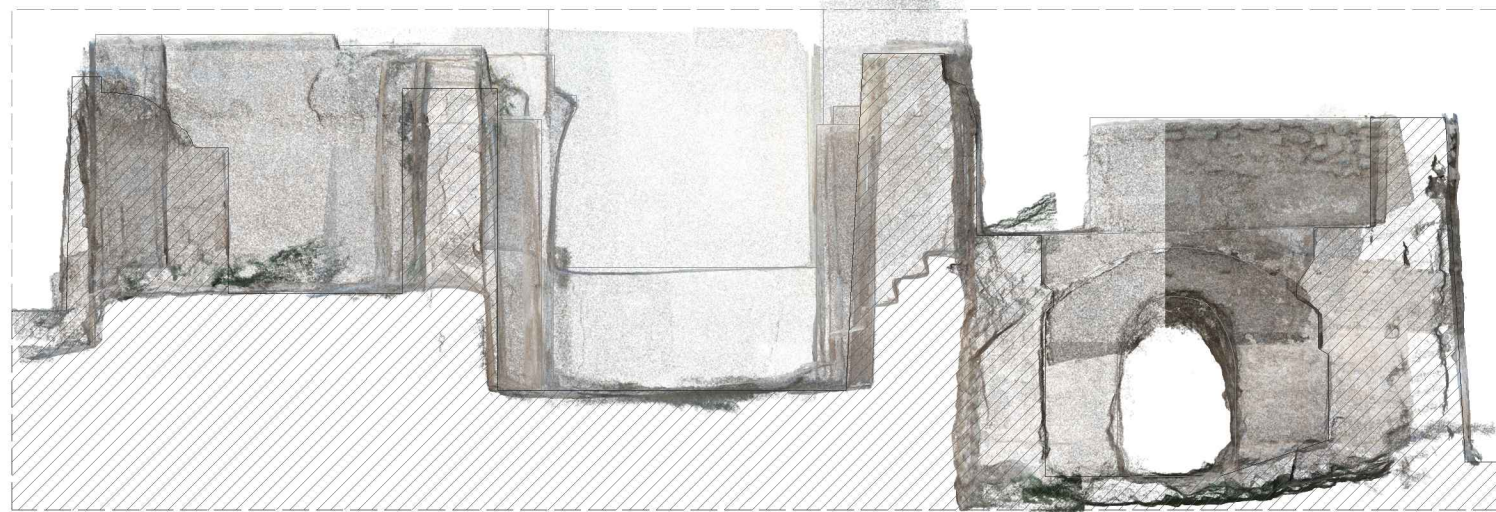
0,1 0,5 1,5 1,5 2,0 3,0 4,0 5,0 m

ESCALA GRÁFICA





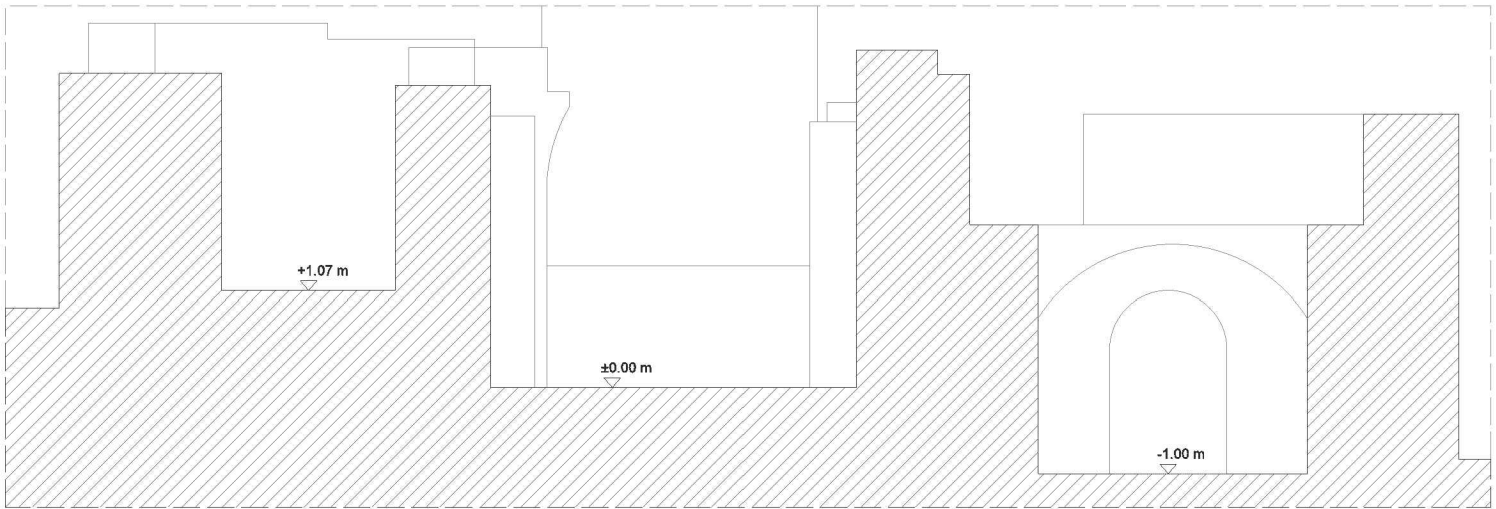
NUBE DE PUNTOS



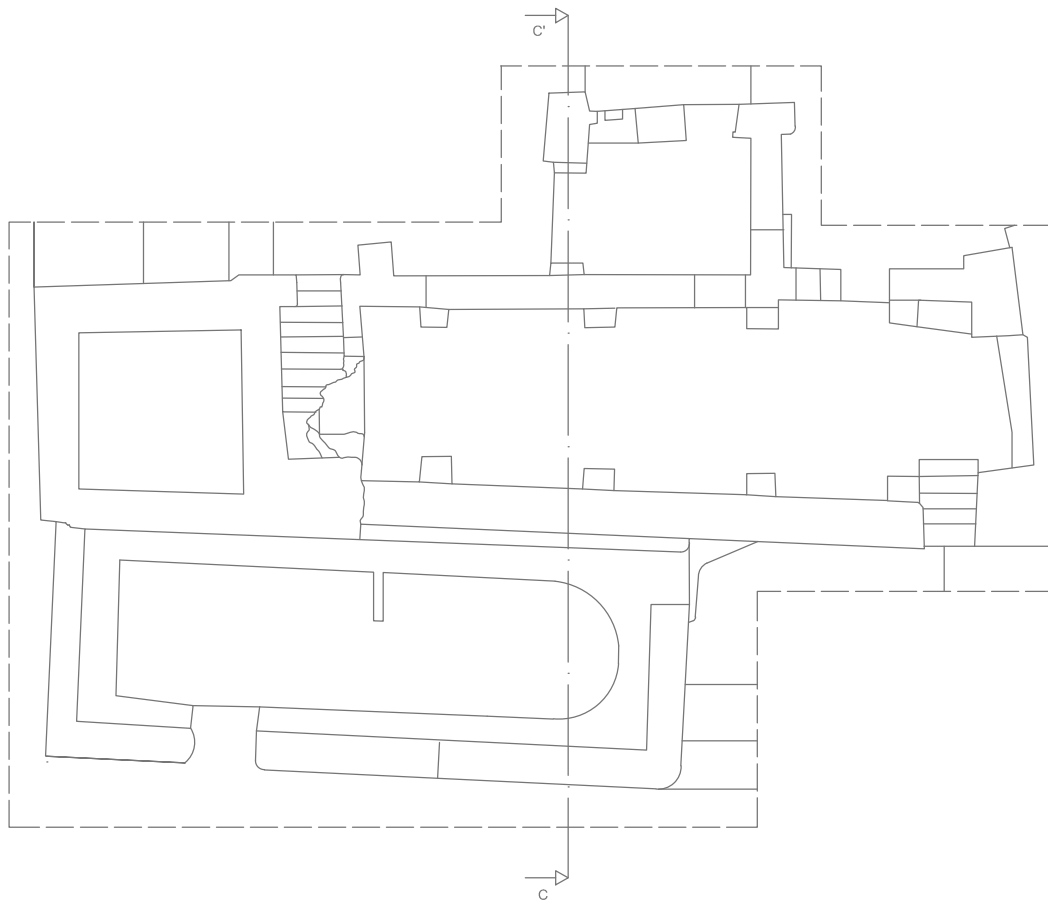
SECCIÓN VERTICAL C-C'



SECCIÓN VERTICAL C-C'



SECCIÓN VERTICAL C-C' SIMPLIFICADA



0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 3,0 4,0 5,0 m

ESCALA GRÁFICA

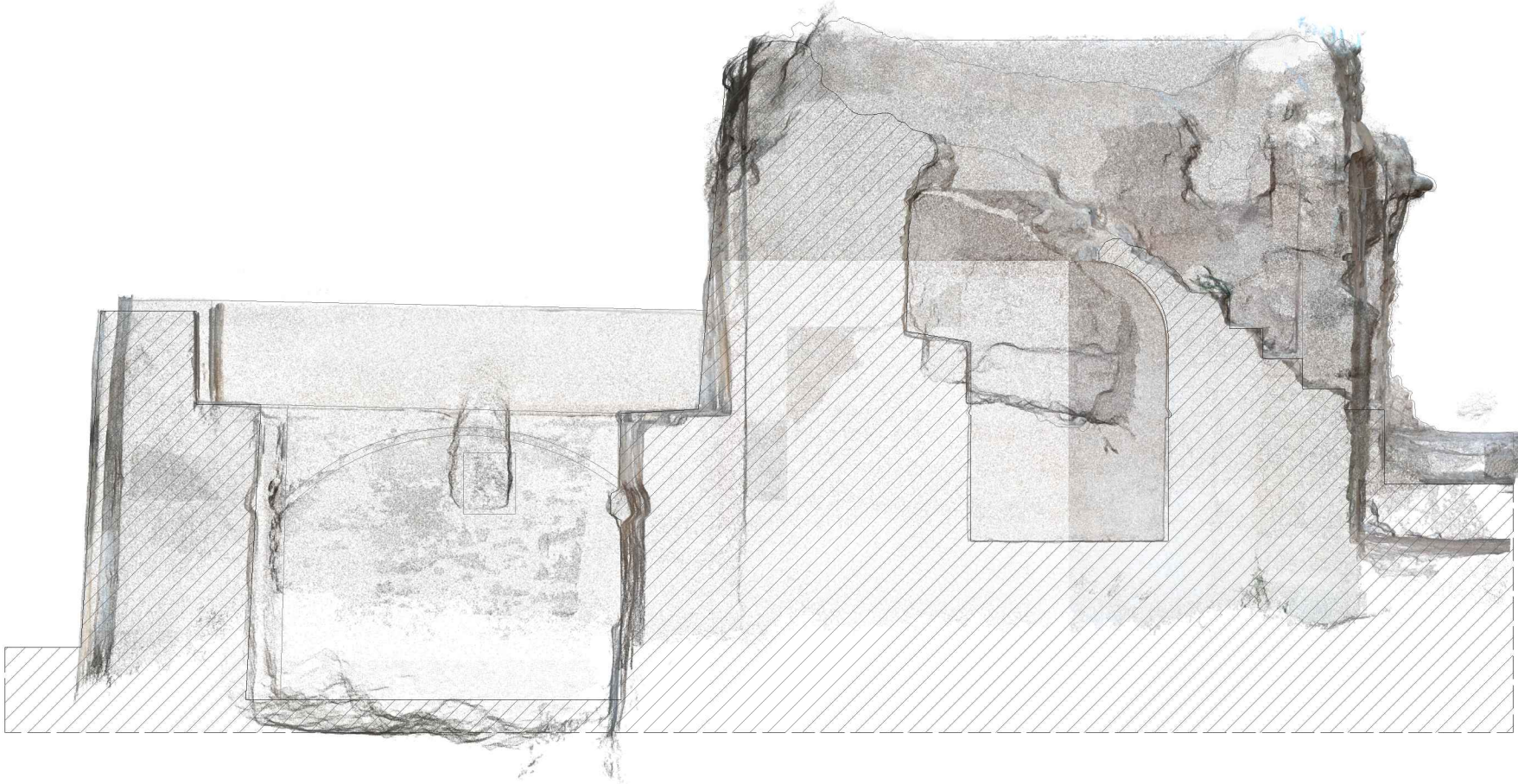




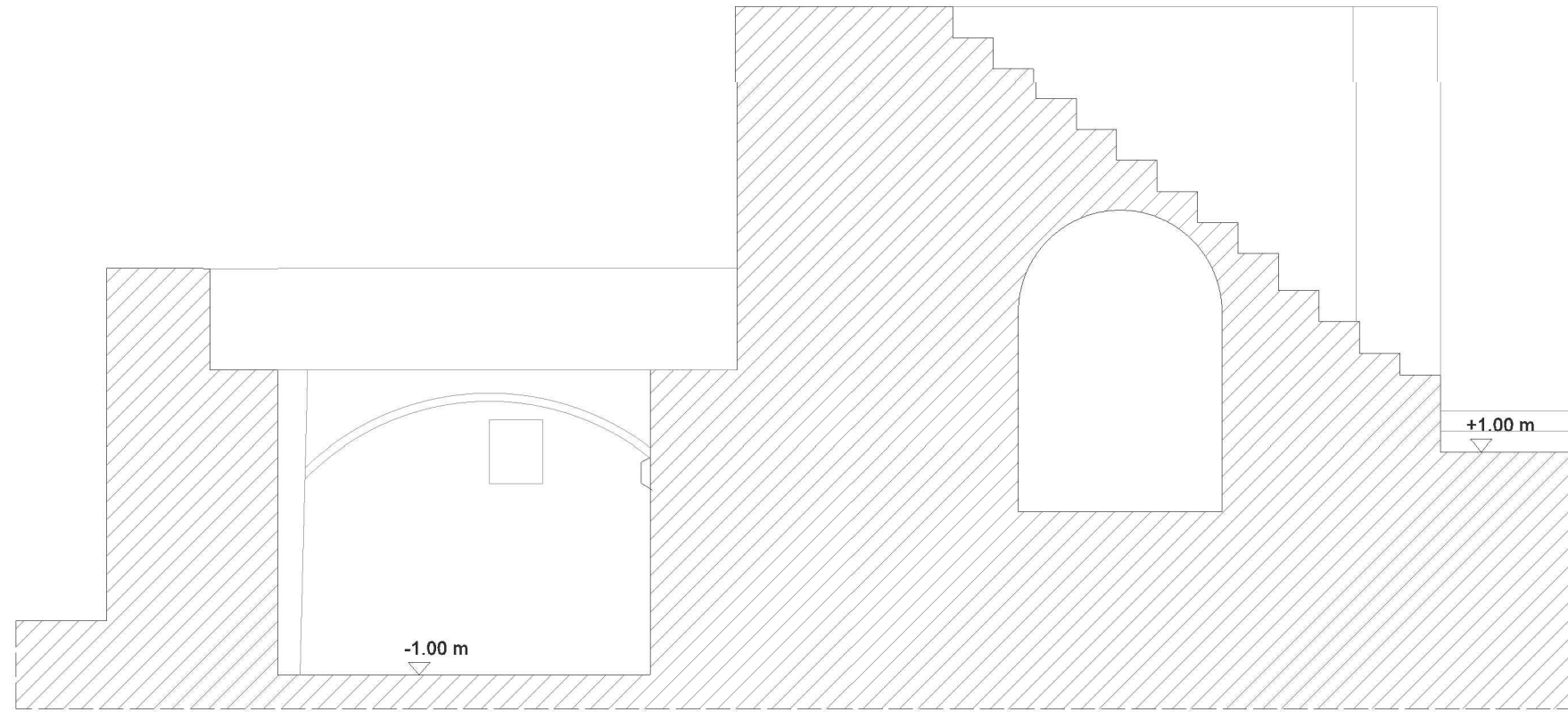
NUBE DE PUNTOS



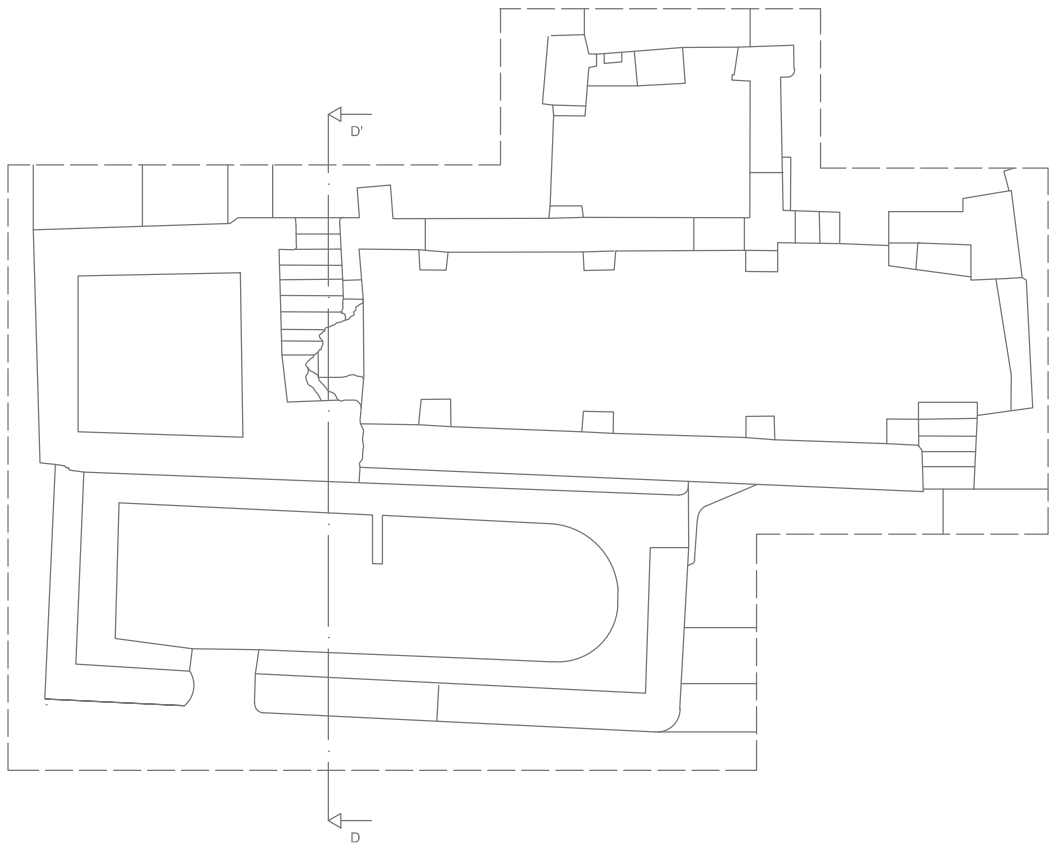
SECCIÓN VERTICAL D-D'



SECCIÓN VERTICAL D-D'

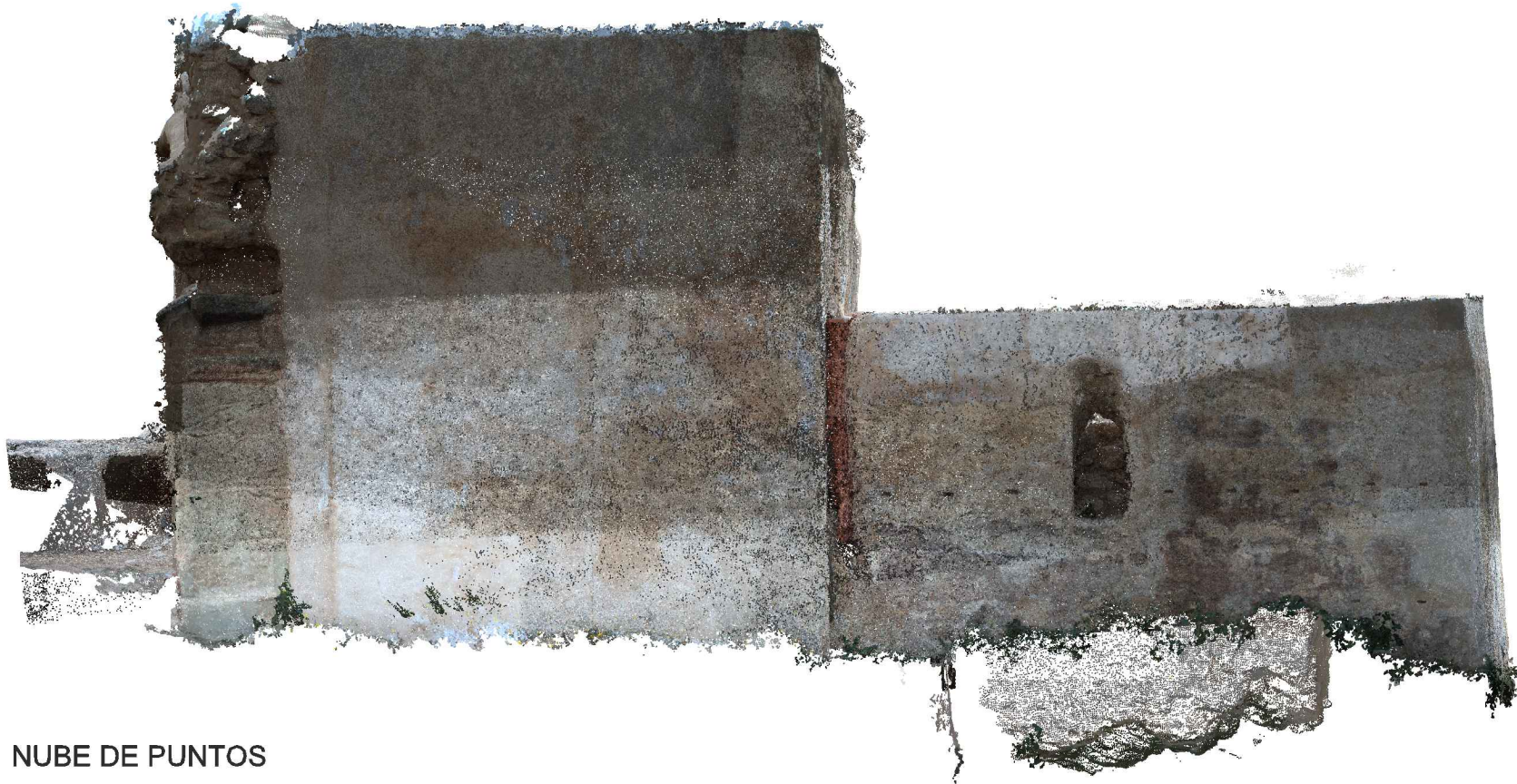


SECCIÓN VERTICAL D-D' SIMPLIFICADA

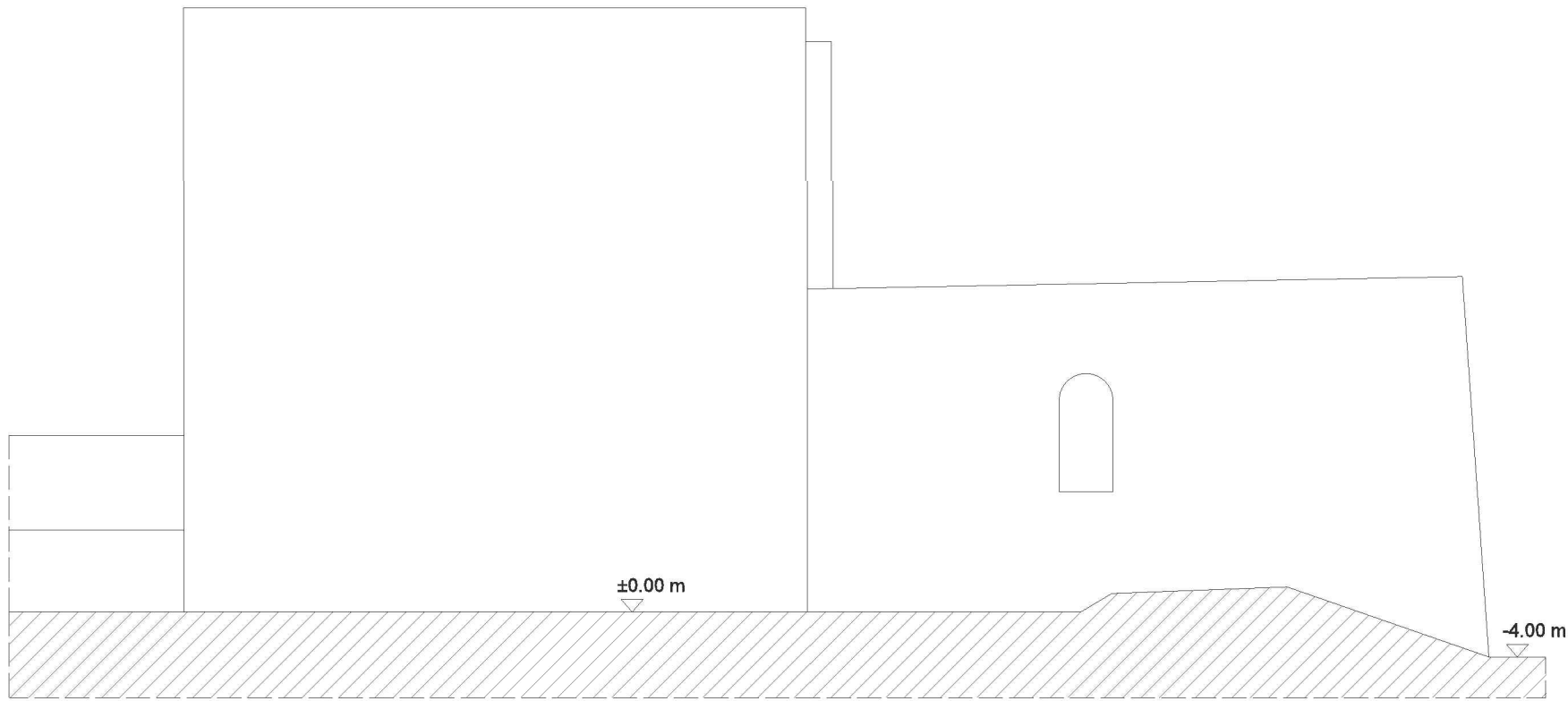


ESCALA GRÁFICA

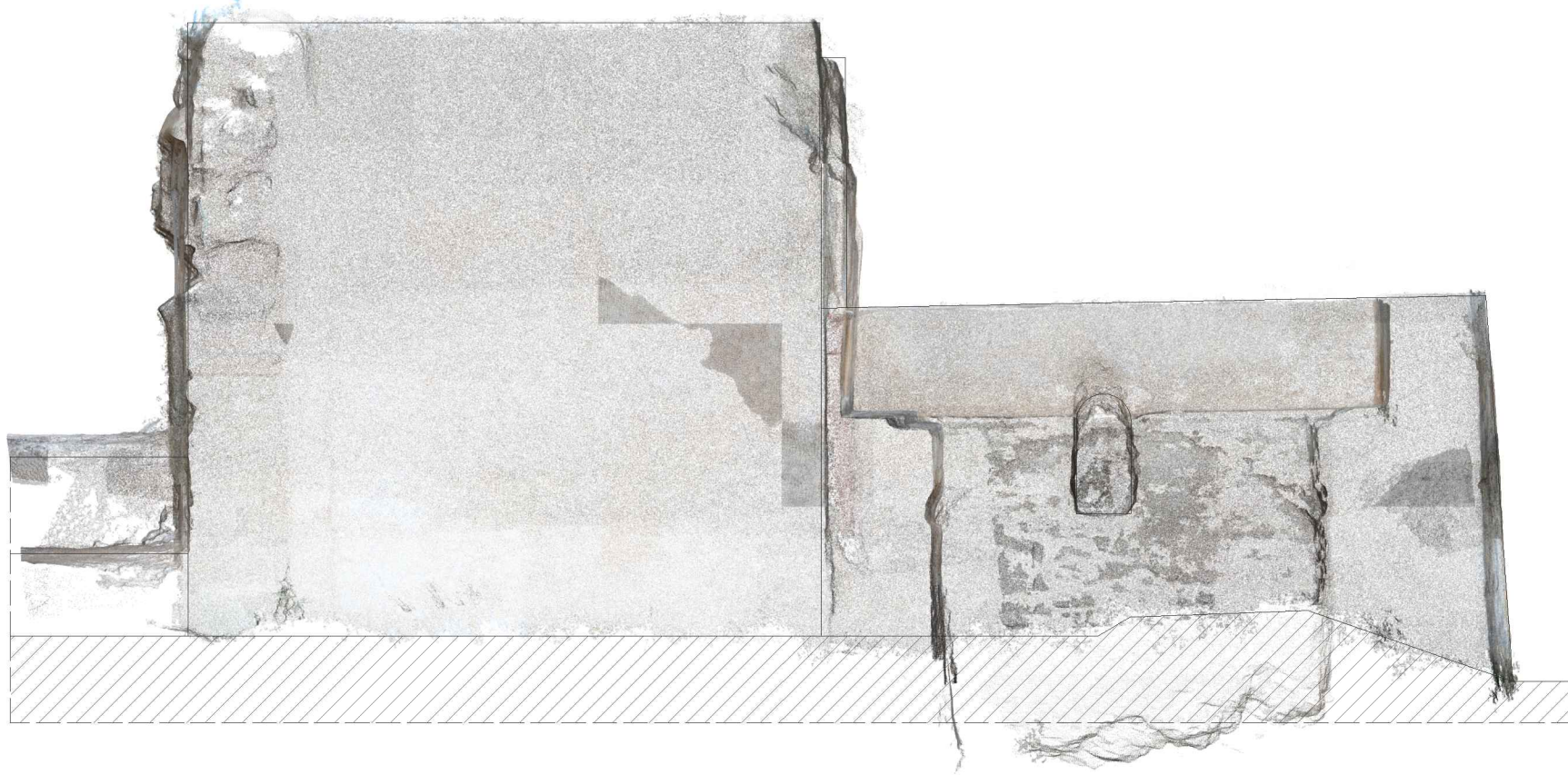




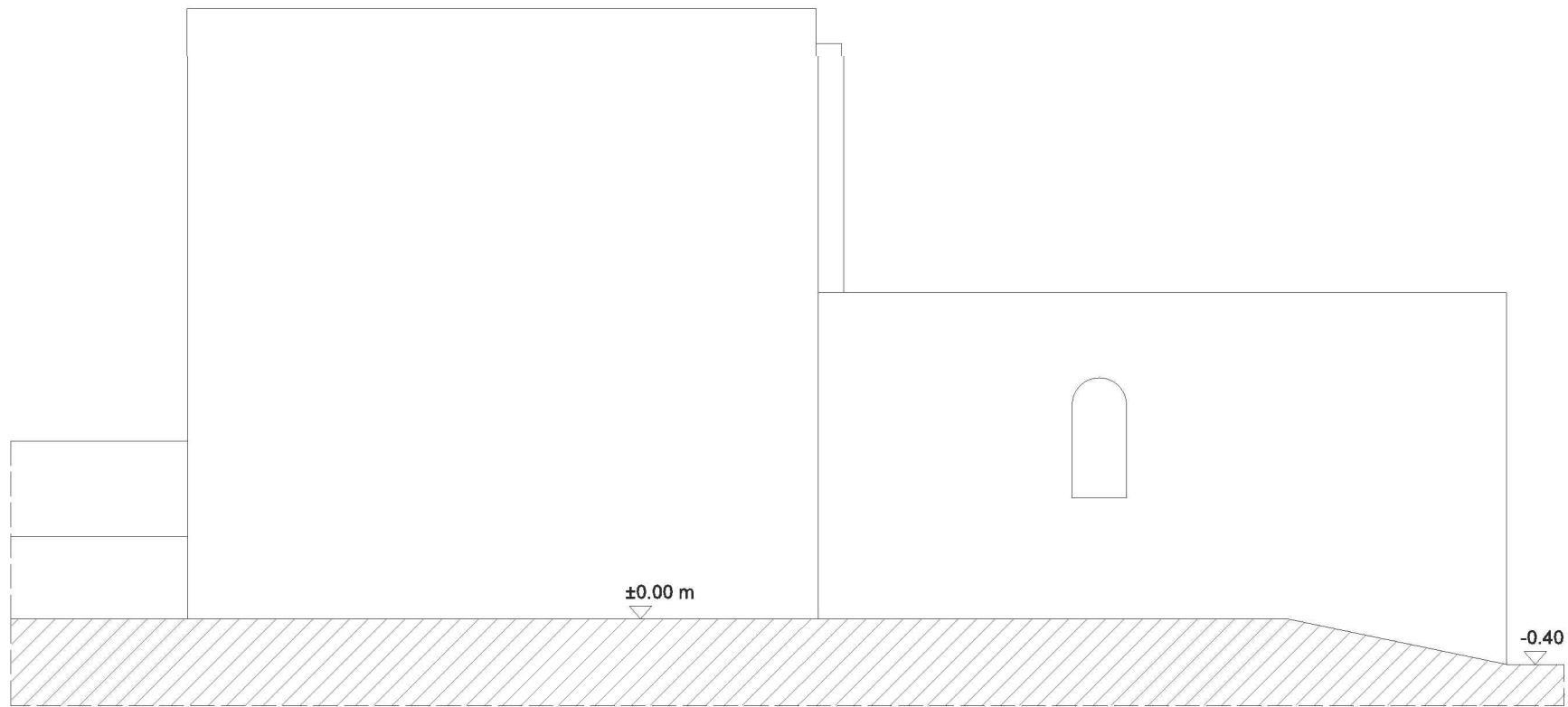
NUBE DE PUNTOS



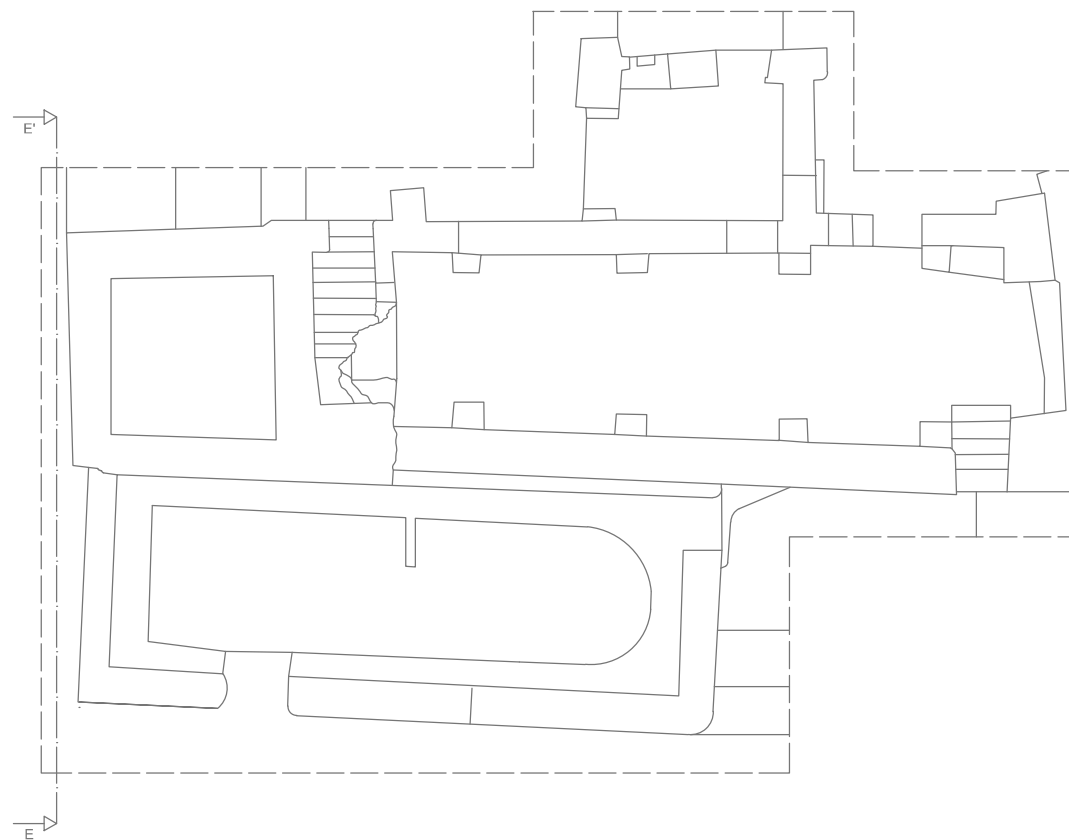
SECCIÓN VERTICAL E-E'



SECCIÓN VERTICAL E-E'



SECCIÓN VERTICAL E-E' SIMPLIFICADA

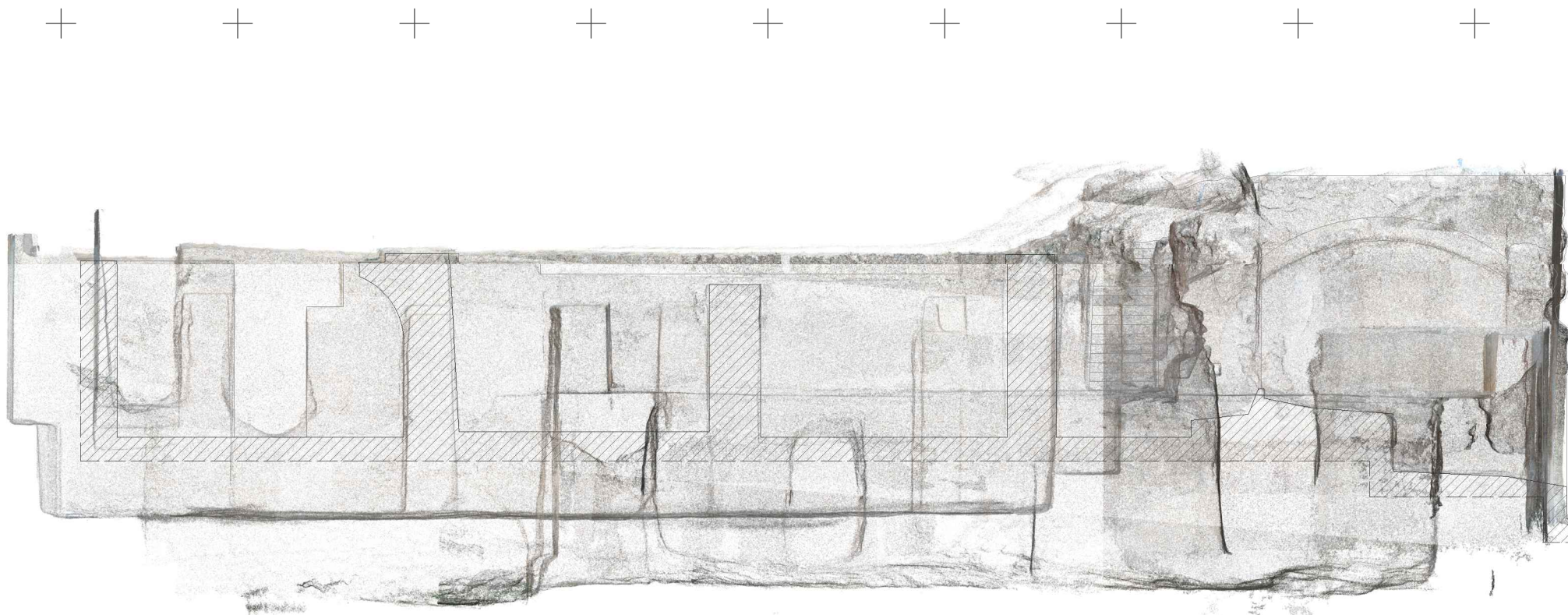


ESCALA GRÁFICA

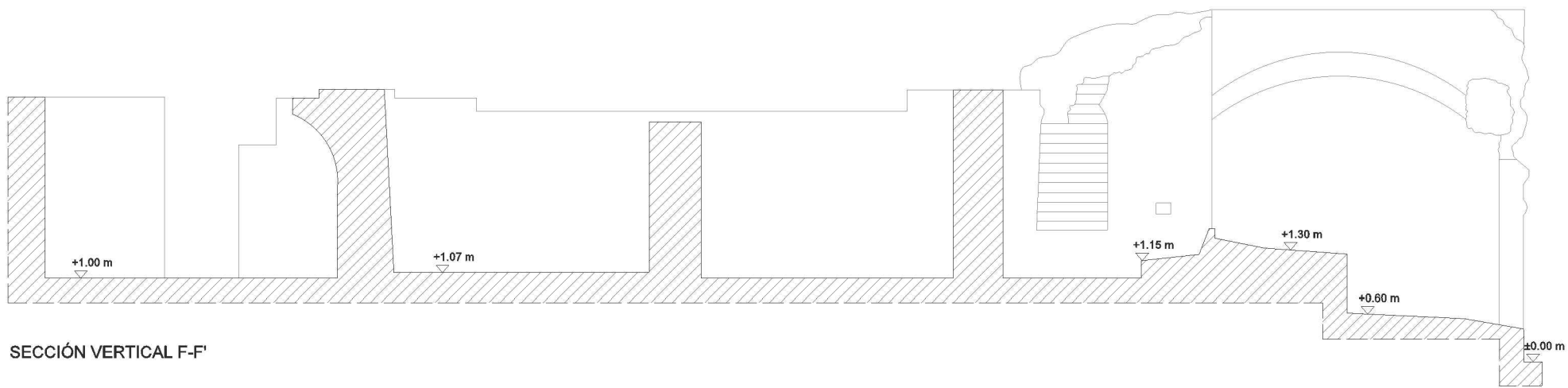




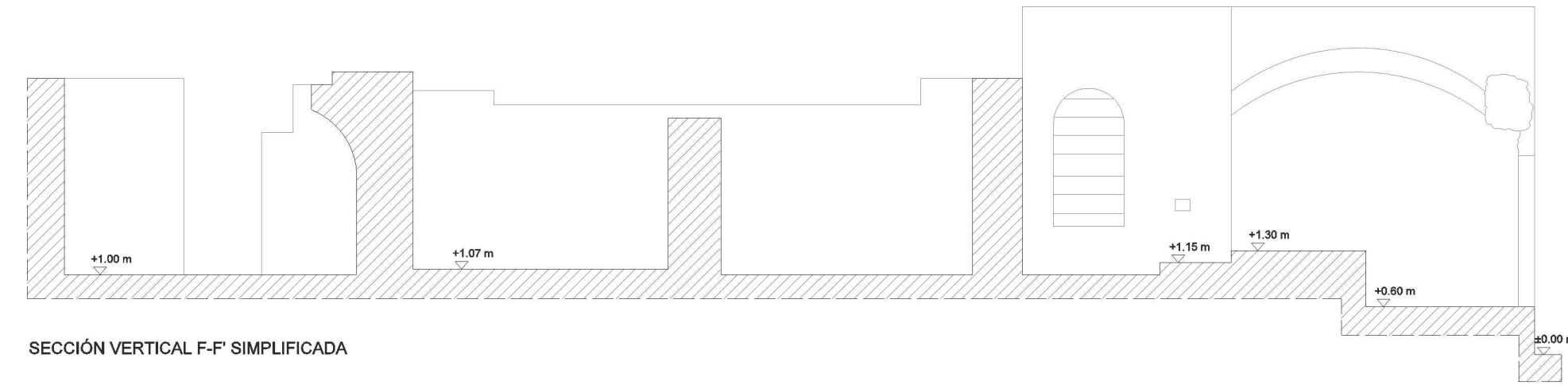
NUBE DE PUNTOS



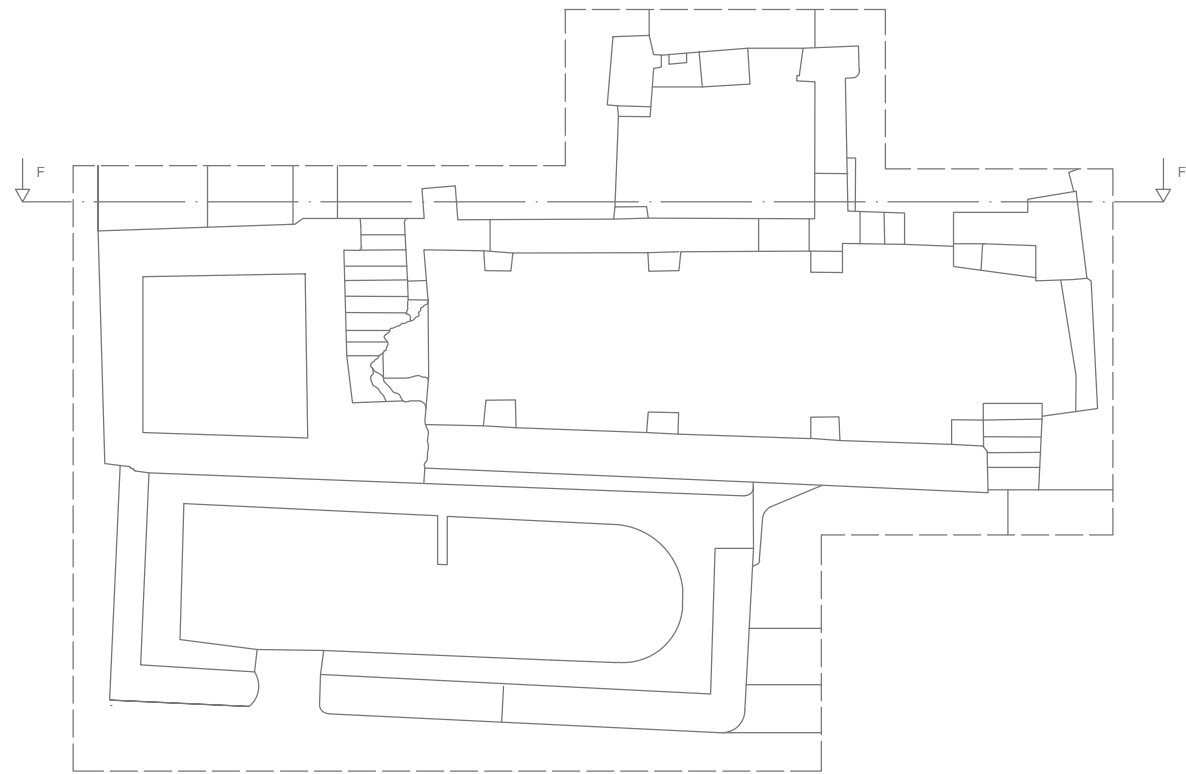
SECCIÓN VERTICAL F-F'



SECCIÓN VERTICAL F-F'



SECCIÓN VERTICAL F-F' SIMPLIFICADA



ESCALA GRÁFICA

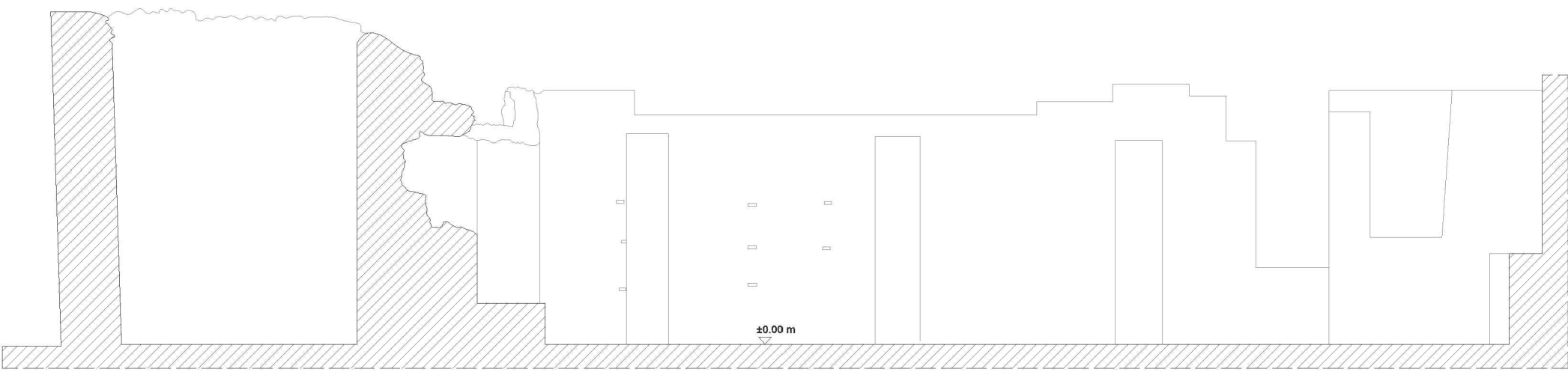




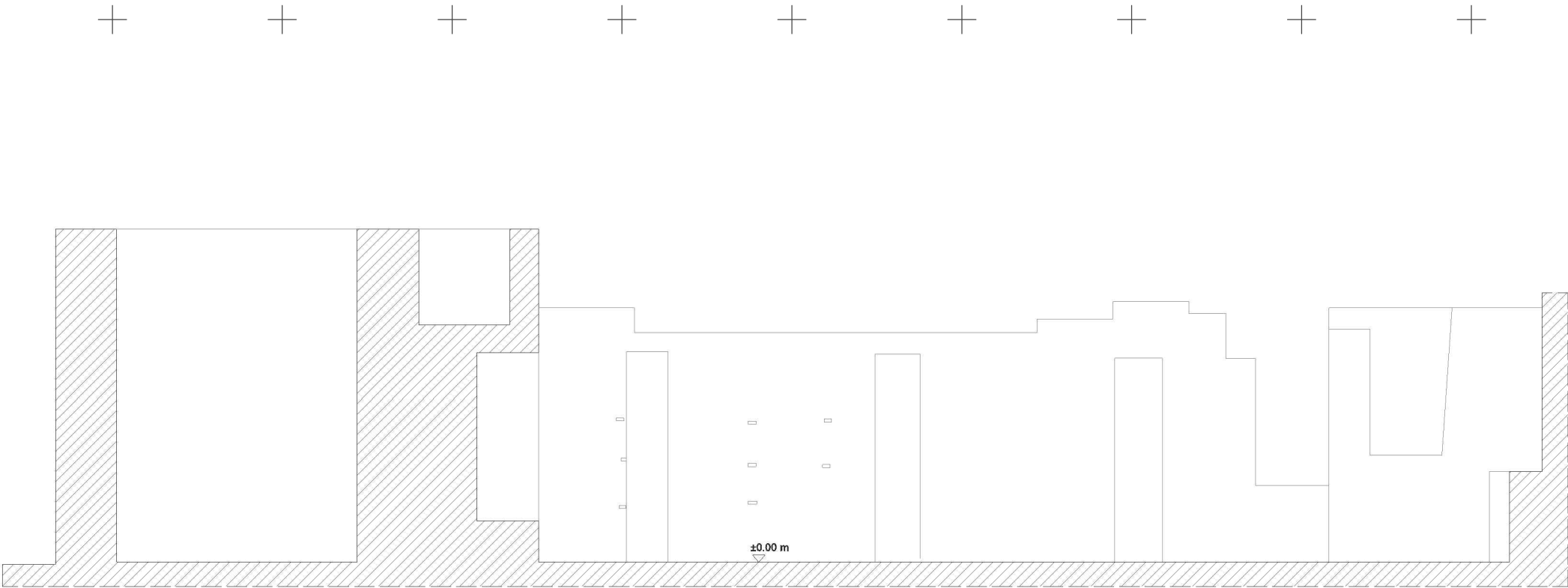
NUBE DE PUNTOS



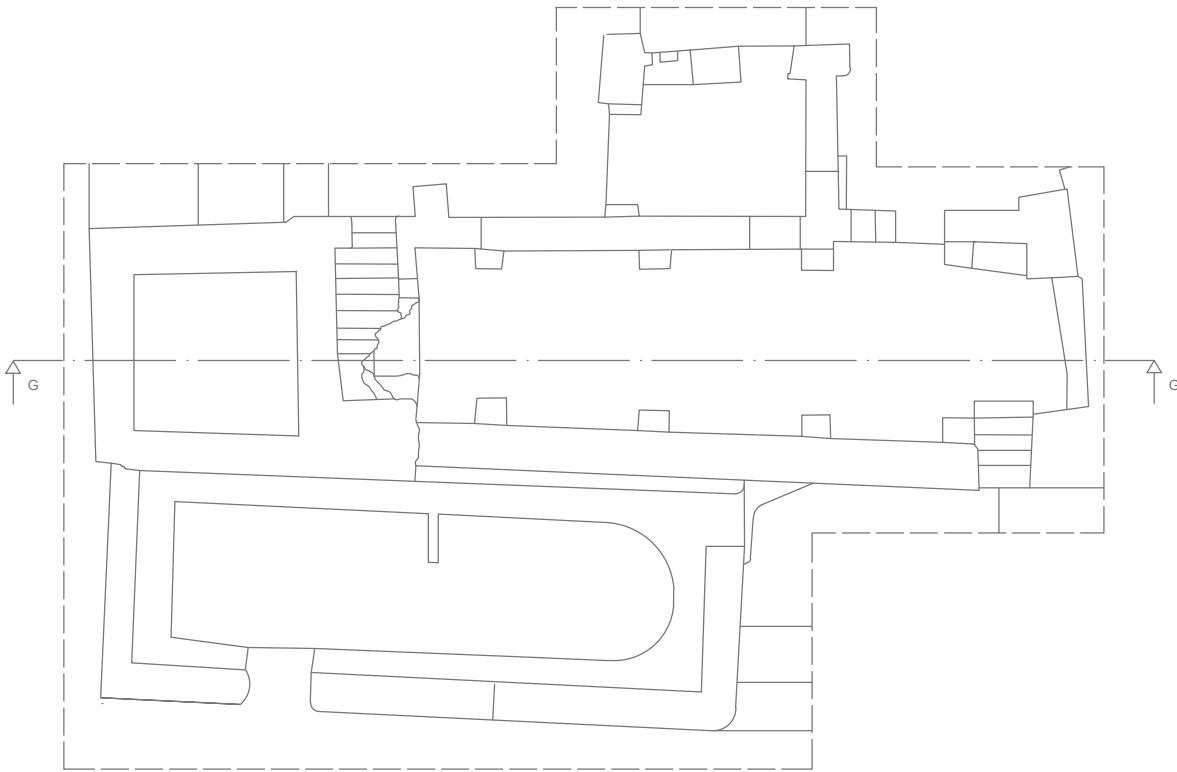
SECCIÓN VERTICAL G-G'



SECCIÓN VERTICAL G-G'



SECCIÓN VERTICAL G-G' SIMPLIFICADA

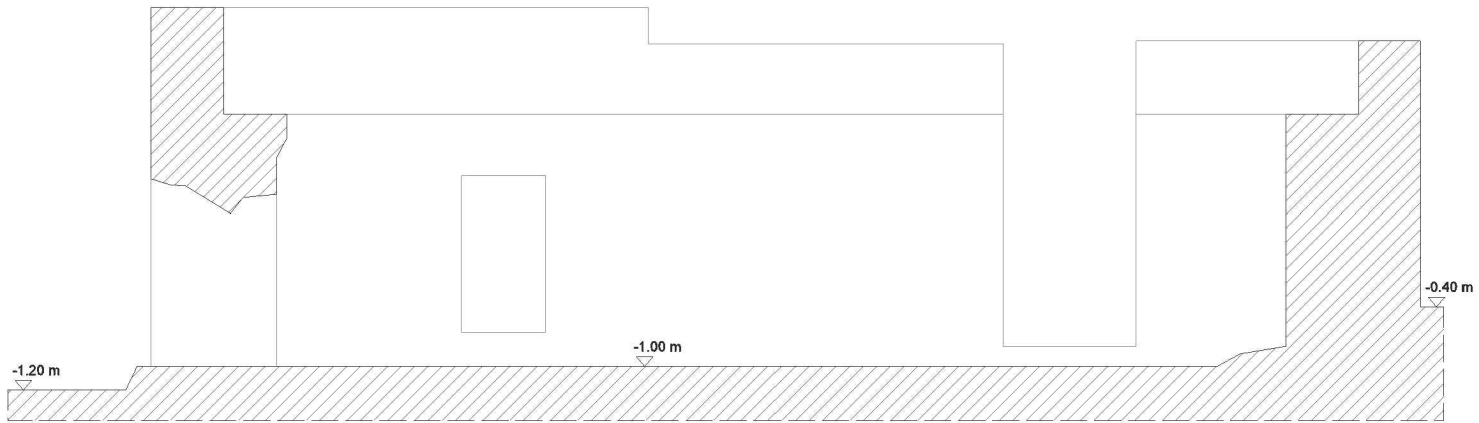


ESCALA GRÁFICA





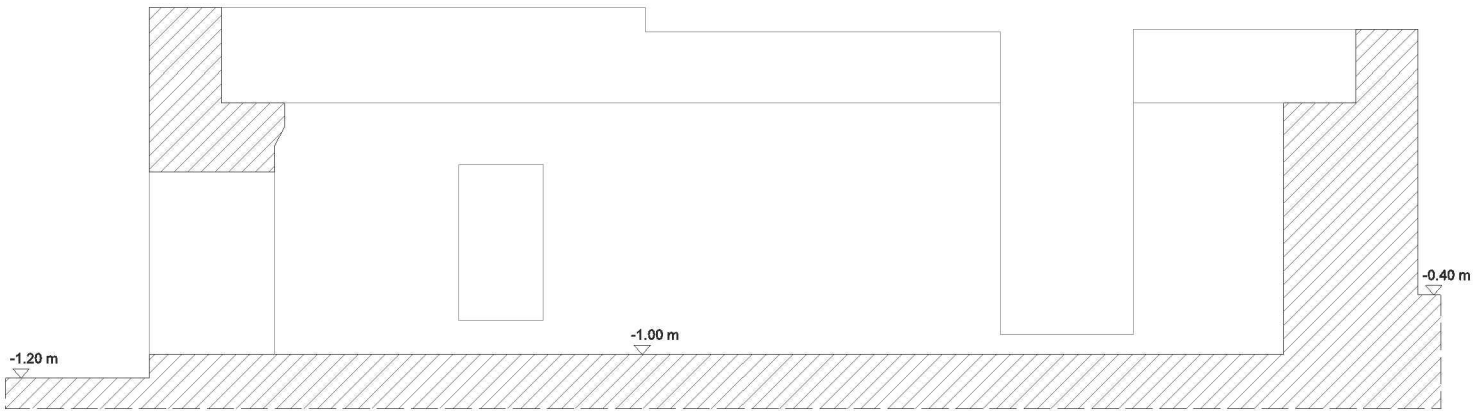
NUBE DE PUNTOS



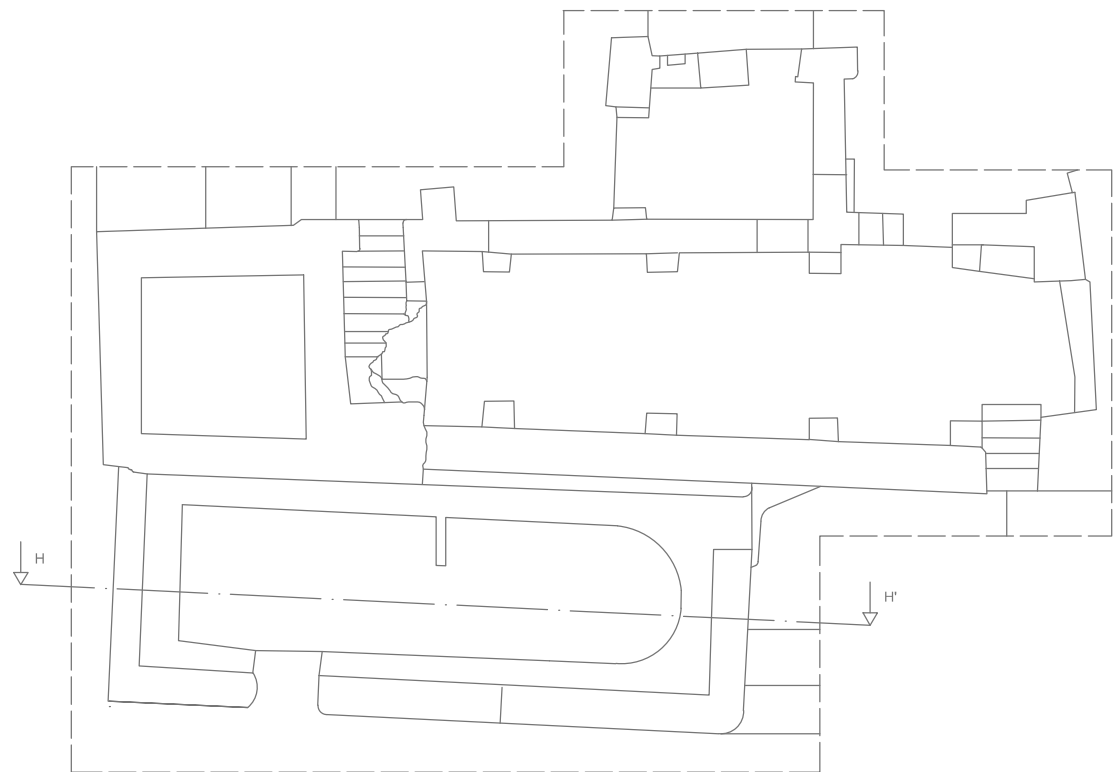
SECCIÓN VERTICAL H-H'



SECCIÓN VERTICAL H-H'

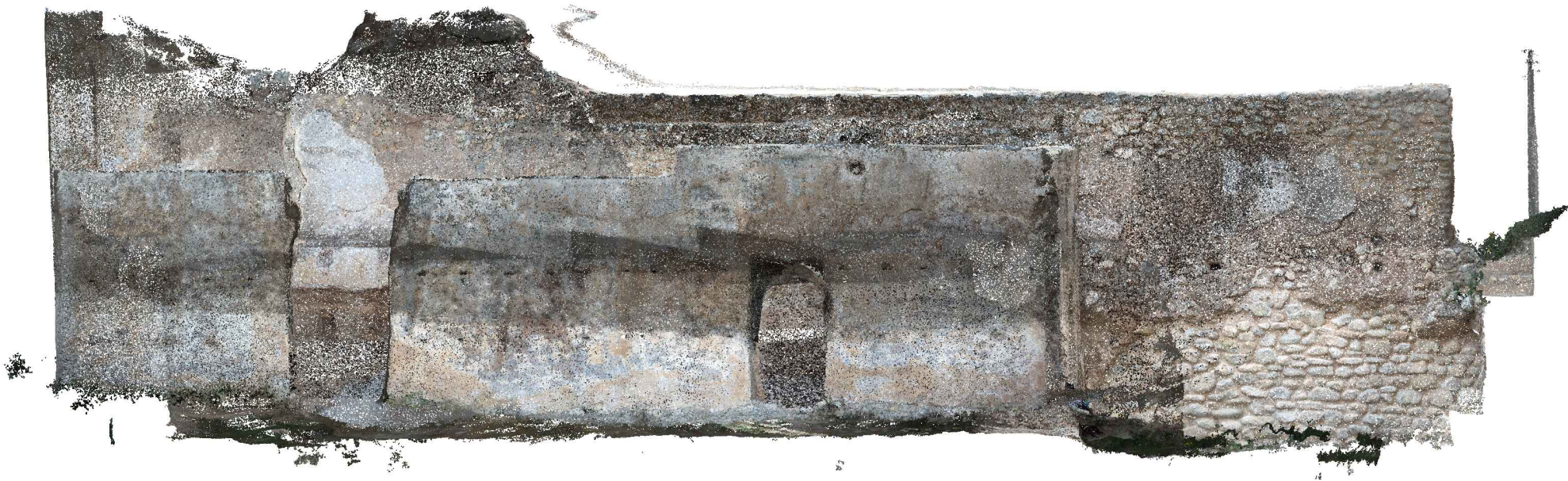


SECCIÓN VERTICAL H-H' SIMPLIFICADA

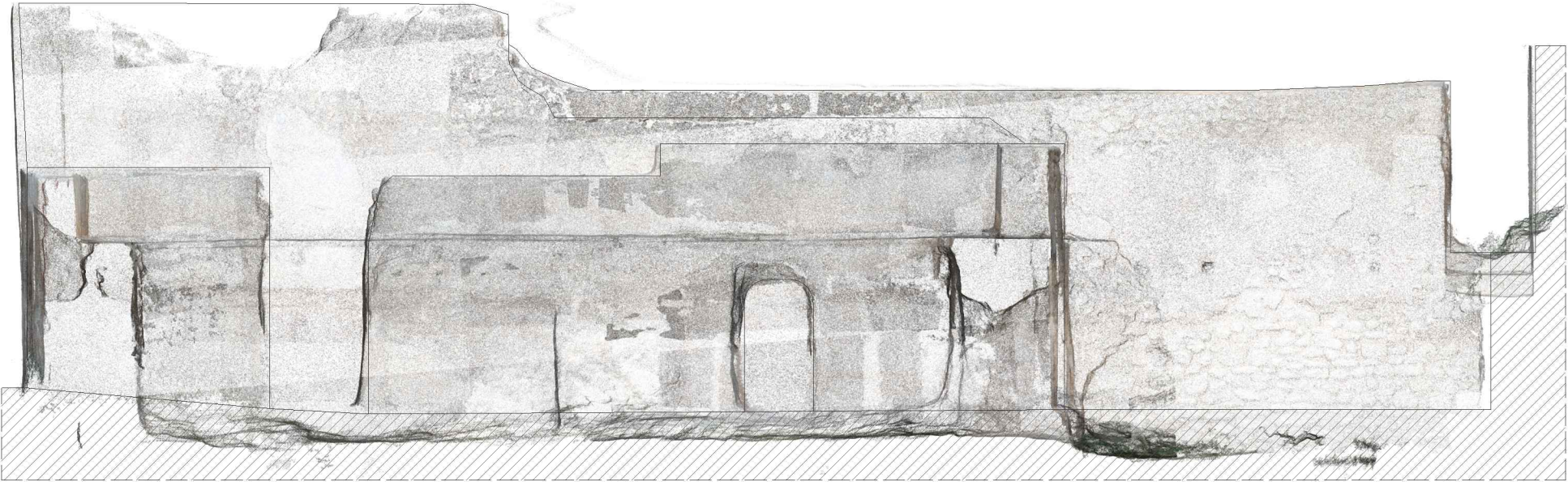


ESCALA GRÁFICA

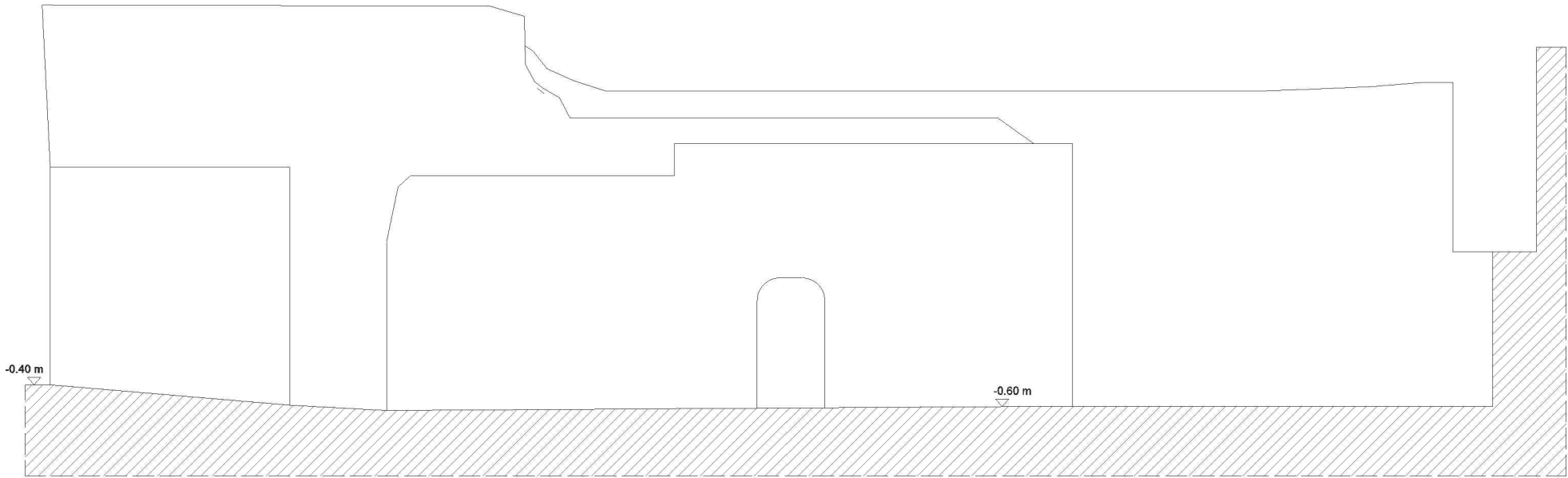




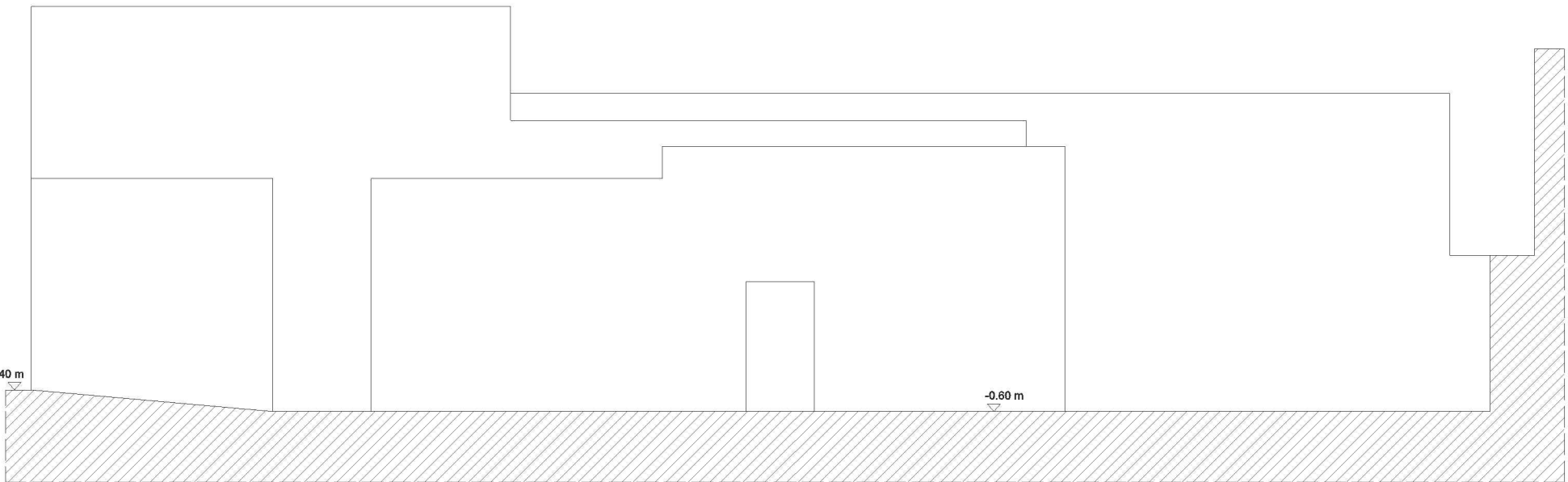
NUBE DE PUNTOS



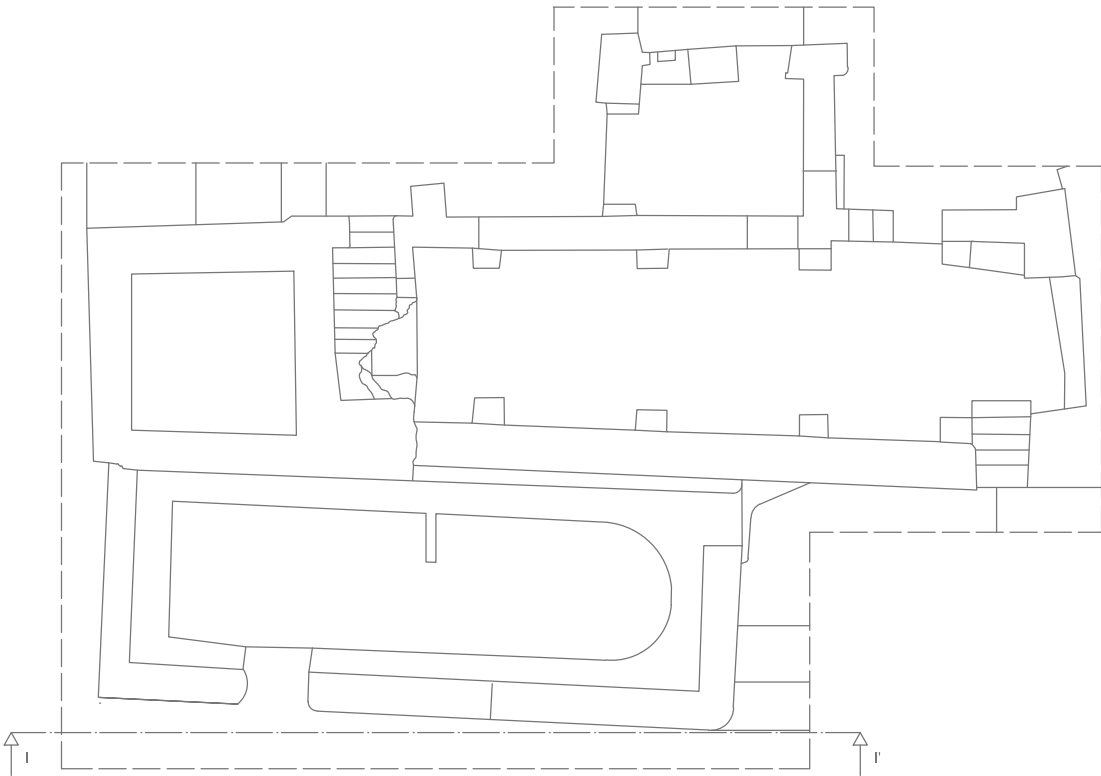
SECCIÓN VERTICAL I-I'



SECCIÓN VERTICAL I-I'

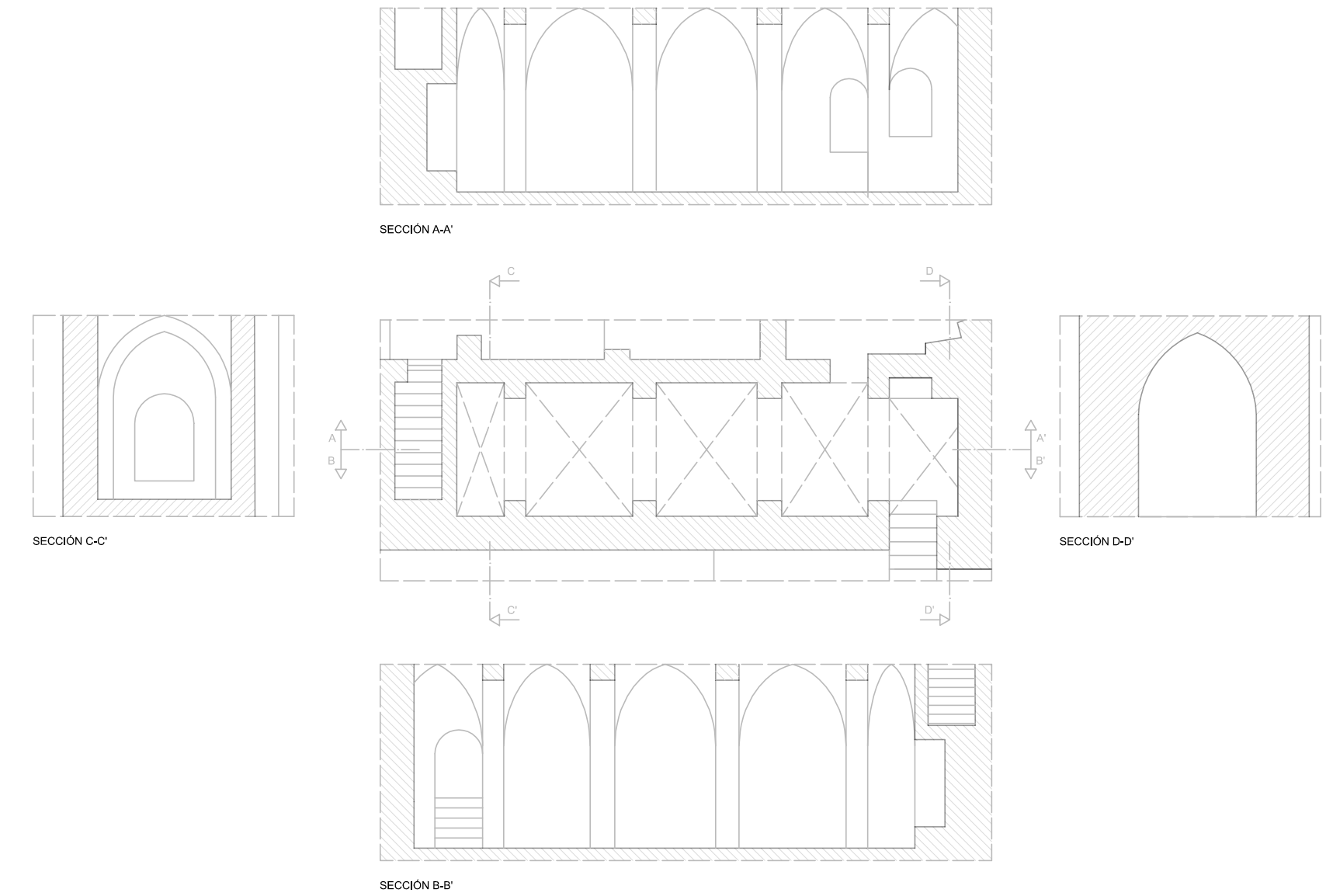


SECCIÓN VERTICAL I-I' SIMPLIFICADA

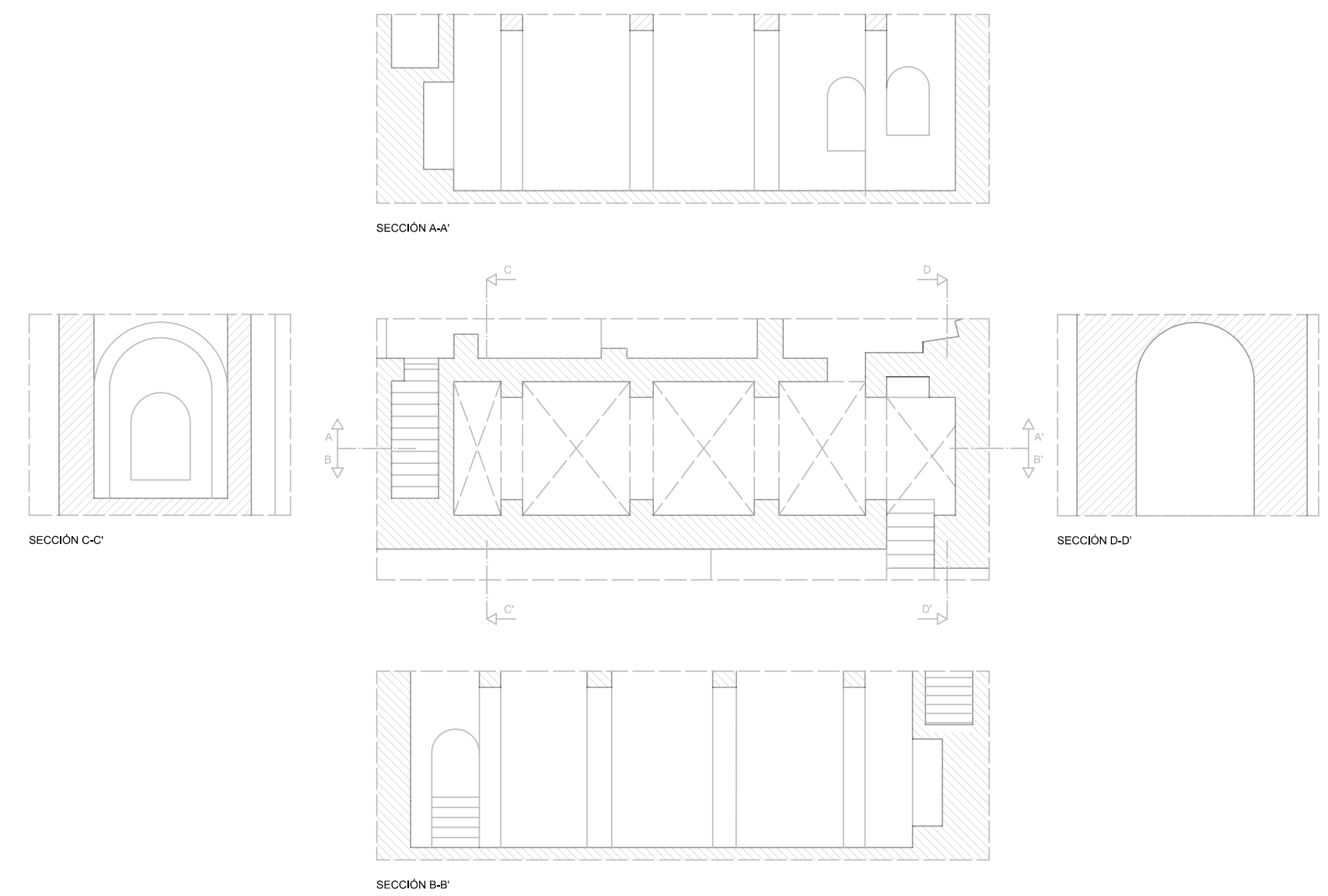


ESCALA GRÁFICA

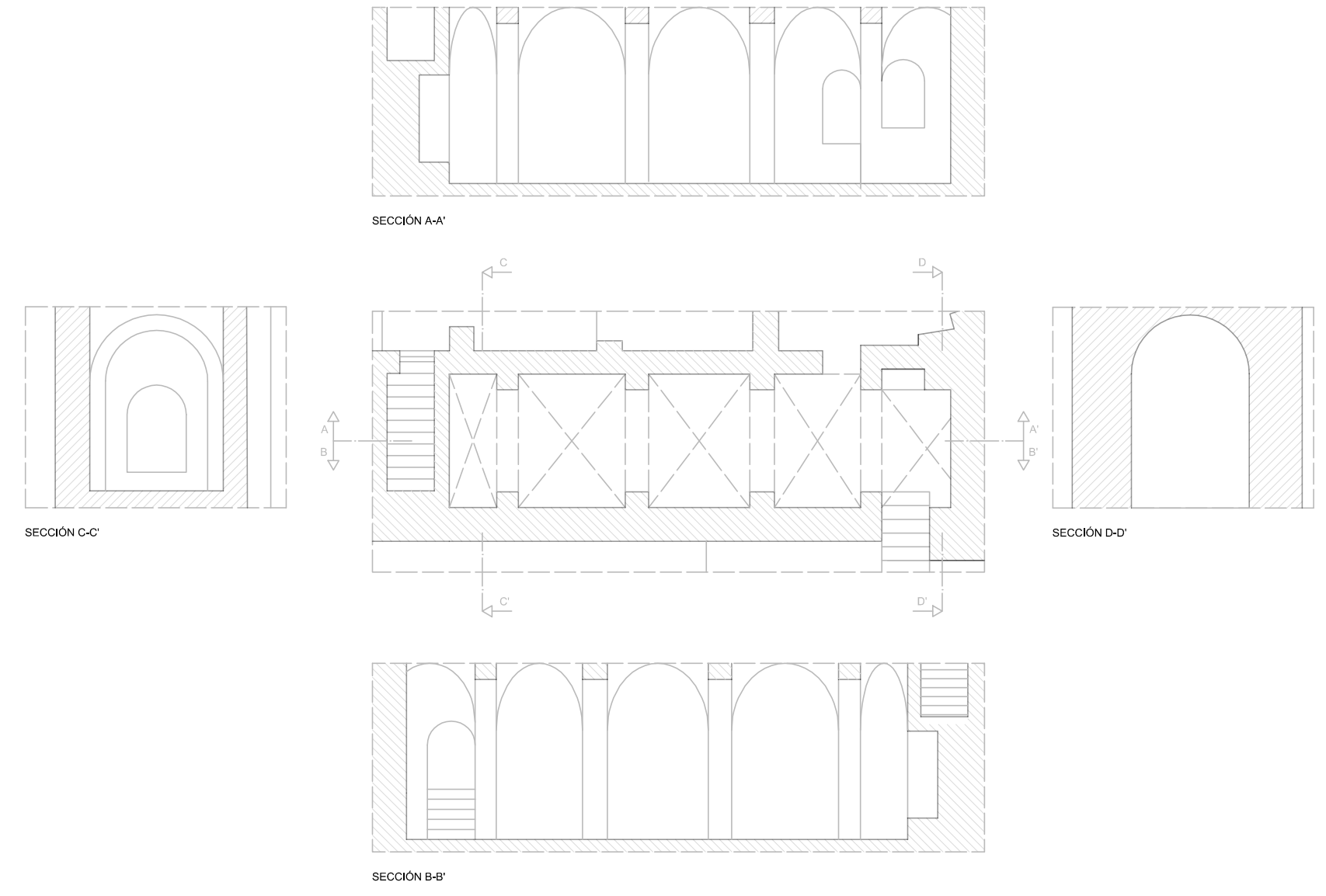




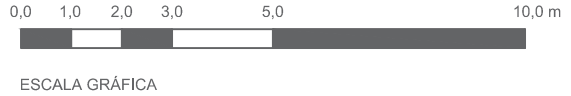
HIPÓTESIS 1



HIPÓTESIS 3



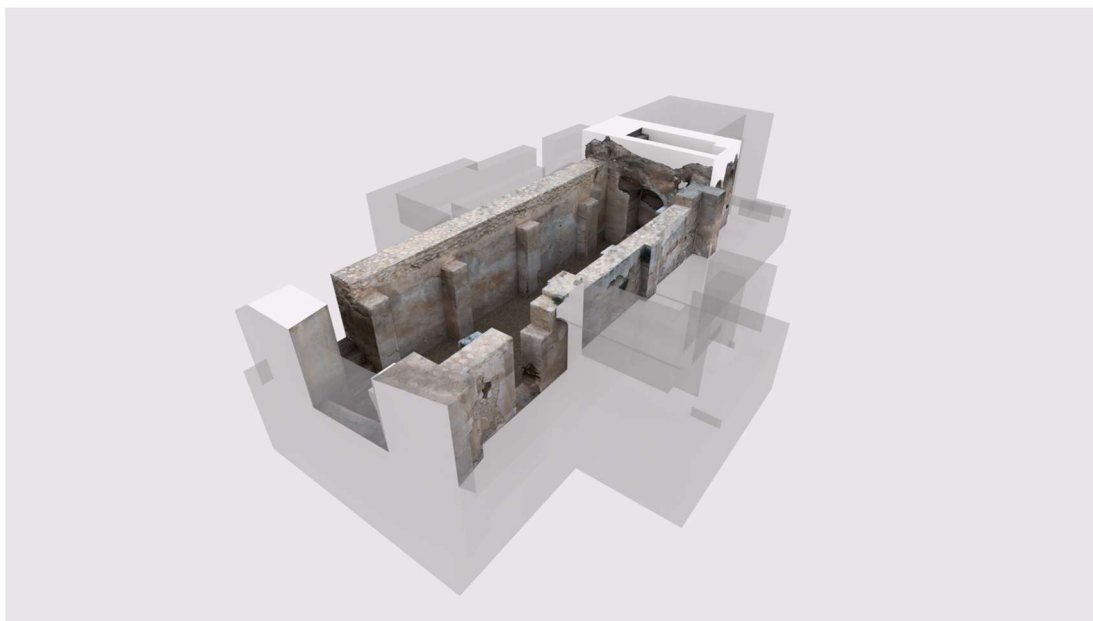
HIPÓTESIS 2



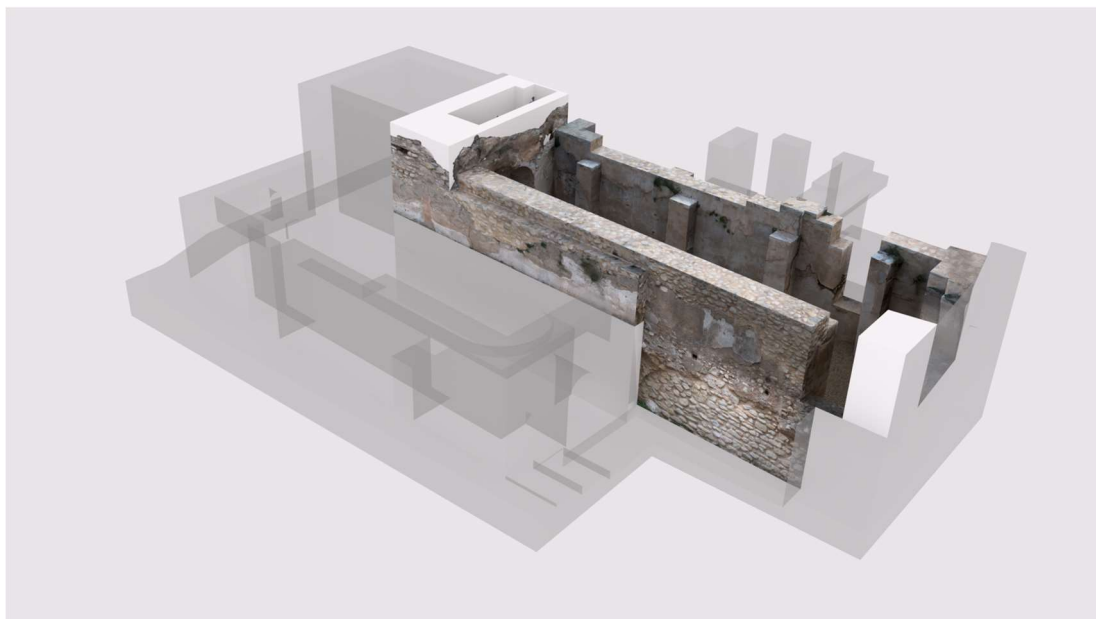
### 9.3 Anexo 3: Modelo 3D capilla del Castillo de Elda



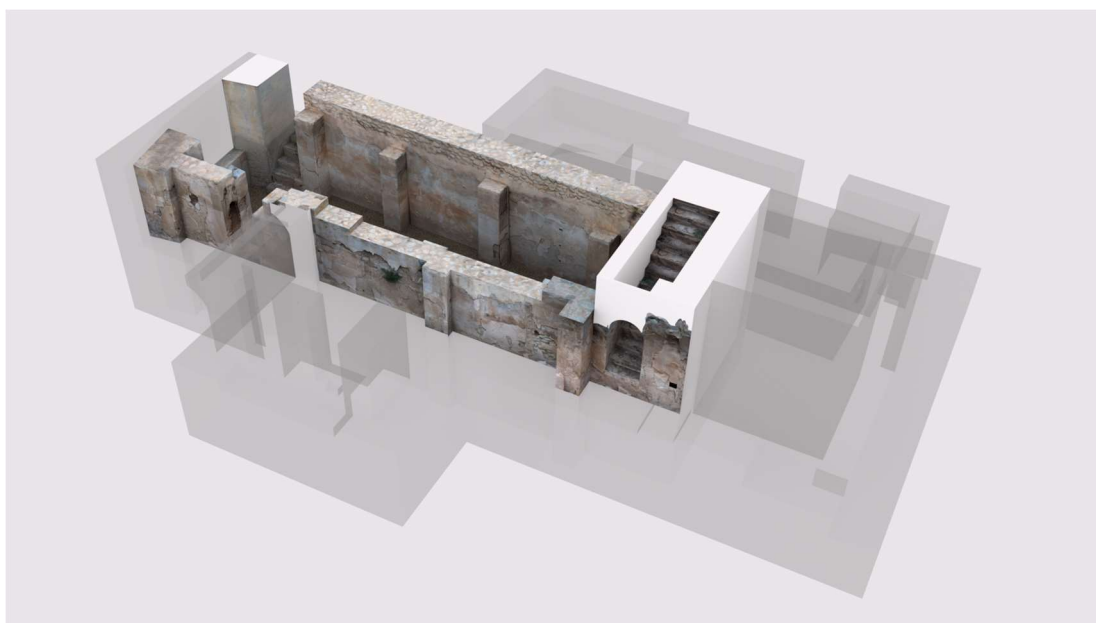
*Fig 9.1 Infografía interior modelo 3D capilla del Castillo de Elda*



*Fig 9.2 Infografía muro norte y la parte posterior del muro sur de la capilla*



*Fig 9.3 Infografía muro sur y parte posterior del muro norte de la capilla*

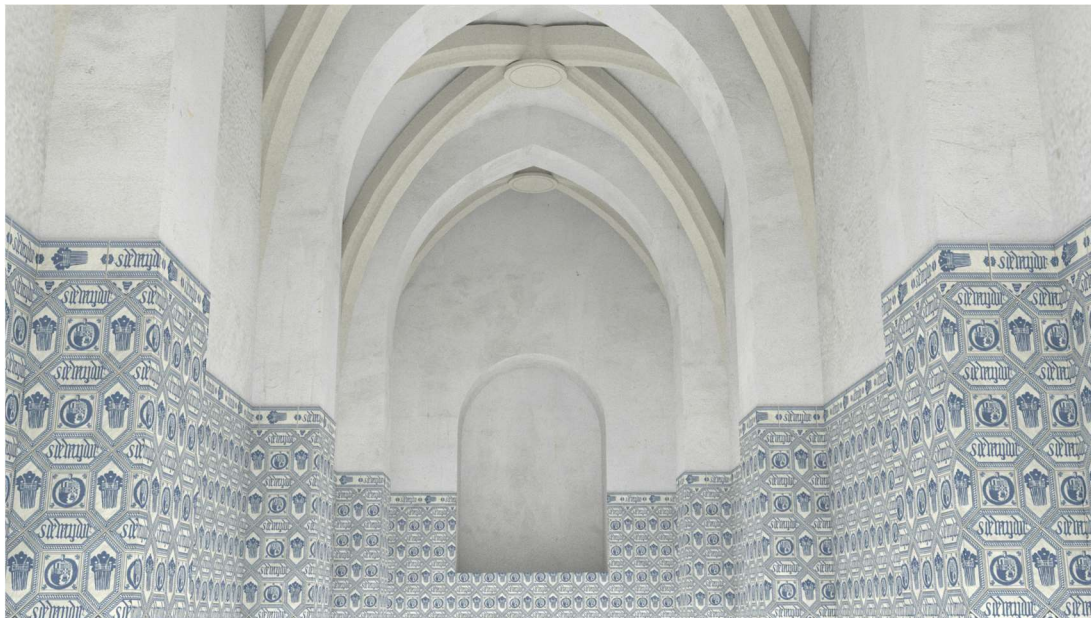


*Fig 9.4 Infografía escalera que conduce a un nivel superior, hoy en día perdido*

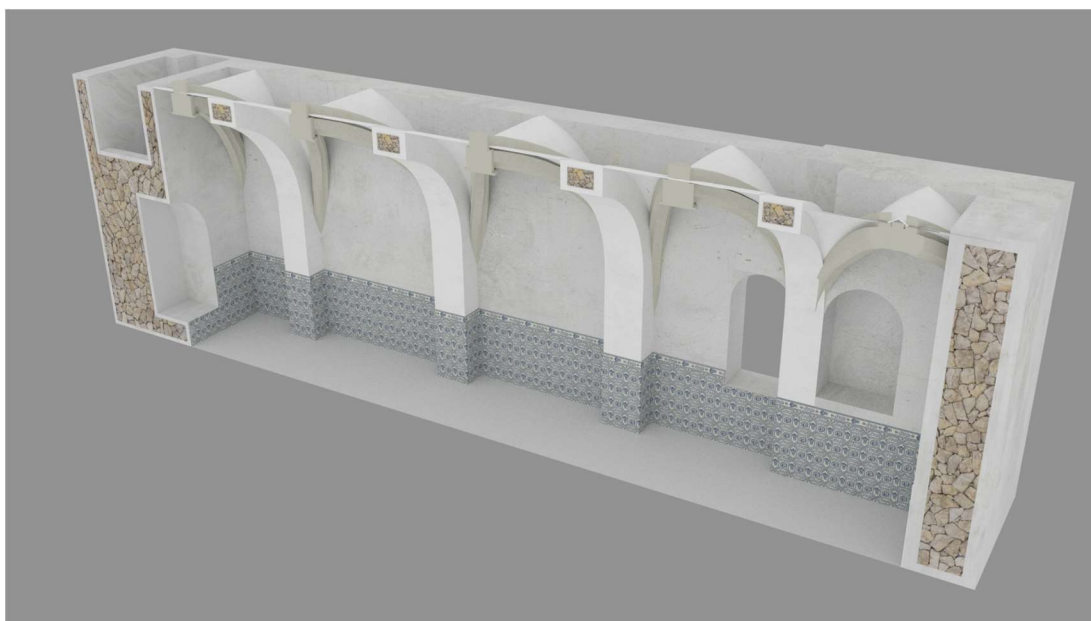


#### 9.4 Anexo 4: Reconstrucción virtual 3D de la capilla del Castillo de Elda

- Hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos apuntados



*Fig 9.5 Interior hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos apuntados*



*Fig 9.6 Sección muro sur de la capilla (hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos apuntados)*



*Fig 9.7 Sección muro norte de la capilla (hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos apuntados)*

- **Hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos de medio punto**



*Fig 9.8 Interior hipótesis bóveda de crucería cuatrimpartita con arcos de medio punto*



*Fig 9.9 Sección muro sur de la capilla (hipótesis bóveda de crucería cuatripartita con arcos de medio punto)*



*Fig 9.10 Sección muro norte de la capilla (hipótesis bóveda de crucería cuatripartita con arcos de medio punto)*

– **Hipótesis bóveda de cañón**

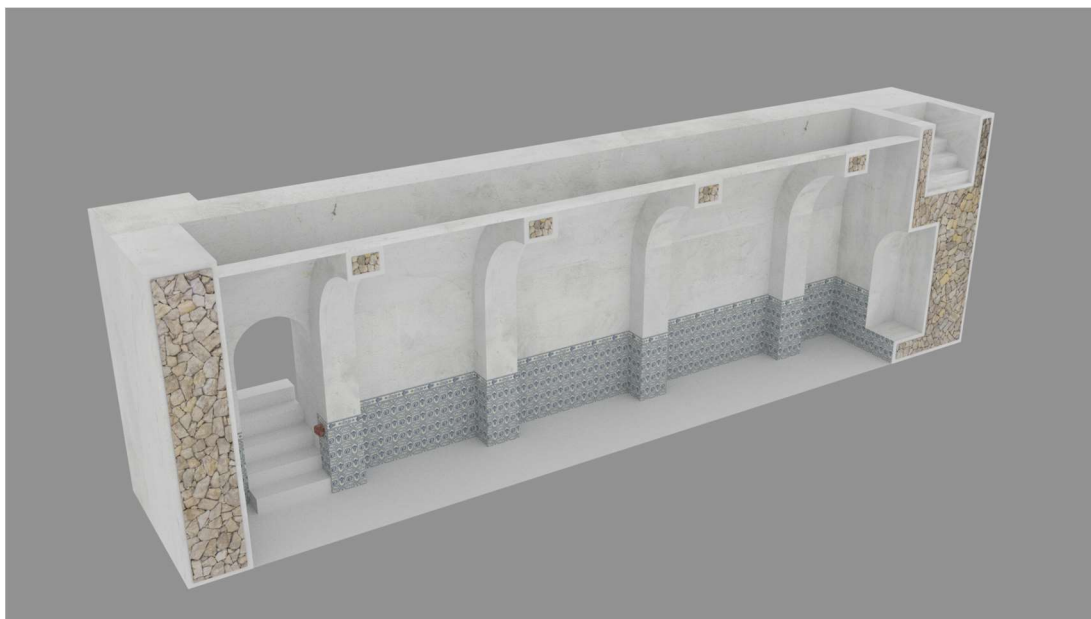




*Fig 9.11 Interior hipótesis bóveda de cañón*



*Fig 9.12 Sección muro sur de la capilla (hipótesis bóveda de cañón)*



*Fig 9.13 Sección muro norte de la capilla (hipótesis bóveda decañón)*